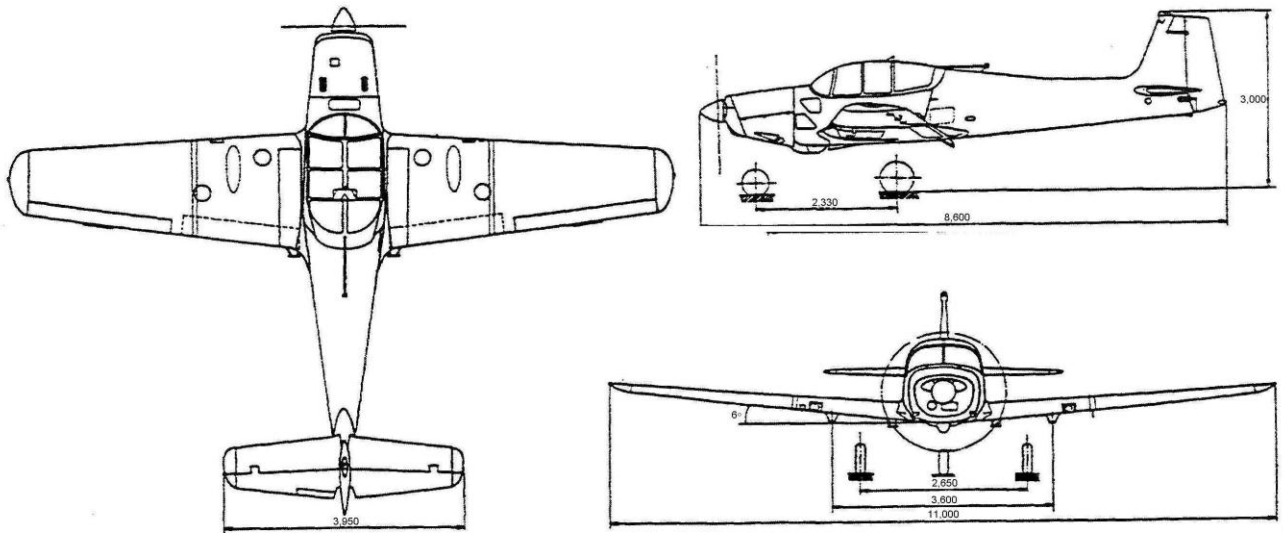
COMANDO DA AERONÁUTICA
ACADEMIA DA FORÇA AÉREA
SEGUNDO ESQUADRÃO DE INSTRUÇÃO AÉREA

MANUAL DE INSTRUÇÃO TÉCNICA

T-25 UNIVERSAL



2015

Este Manual tem a finalidade de facilitar o estudo e o voo na Aeronave T-25. Foi montado com base nos Manuais Técnicos e Boletins da Sociedade de Aviação Neiva LTDA e do Parque de Material de Lagoa Santa e, portanto, não é uma publicação oficial, sendo recomendada a consulta da documentação original da Aeronave para o voo ou manutenção.

Atualizado em 23 de novembro de 2015.

ÍNDICE

1 - Descrição da Aeronave

1. APRESENTAÇÃO 1

2. DIMENSÕES 1

3. PESOS (KGF) 1

4. ESTRUTURA DA AERONAVE 1

5. TRIPULAÇÃO 1

6. MOTOR 5

7. HÉLICE 7

8. SISTEMA DE LUBRIFICAÇÃO 9

9. SISTEMA DE COMBUSTÍVEL 11

10. SISTEMA ELÉTRICO 14

11. SISTEMA HIDRÁULICO 17

12. EQUIPAMENTOS DE COMUNICAÇÃO E NAVEGAÇÃO T-25A 23

13. EQUIPAMENTOS DE COMUNICAÇÃO E NAVEGAÇÃO T-25C 30

14. COMANDOS DE VOO 44

15. SISTEMA PITOT-ESTÁTICO 44

16. OUTROS INSTRUMENTOS 45

17. MISCELÂNEAS 47

18. DESCARREGADORES DE ENERGIA ESTÁTICA 49

2 - Procedimentos Normais

1. PREPARAÇÃO PARA O VOO 1

2. INSPEÇÃO PRELIMINAR 1

3. INSPEÇÃO EXTERNA 1

4. INSPEÇÃO INTERNA 3

5. ANTES DA PRIMEIRA PARTIDA DO DIA 4

6. PARTIDA DO MOTOR 4

7. CASO O MOTOR ESTEJA AFOGADO 4

8. APÓS PARTIDA 4

9. ANTES DA ROLAGEM 4

10. ROLAGEM 5

11. CHEQUE DO MOTOR 5

12. EM POSIÇÃO PARA A DECOLAGEM 6

13. APÓS A DECOLAGEM 6

14. SUBIDA 6

15. NIVELAMENTO / CHEQUE PERIÓDICO 6

16. CRUZEIRO 6

17. DESCIDA 6

18. TRÁFEGO NORMAL 7

19. CIRCUITO DE TRÁFEGO PADRÃO 7

20. ARREMETIDA NO AR (LIVRE) 7

21. ARREMETIDA NO SOLO (LIVRE) 8

22. APÓS O POUSO 8

23. CORTE DO MOTOR 8

24. PROCEDIMENTO PARA PERNOITE 8

3 - Procedimentos de Emergência

1. FOGO NO MOTOR NA PARTIDA 1

2. FOGO NA ASA 1

3. FOGO NA FUSELAGEM 1

4. FOGO DO SISTEMA ELÉTRICO 1

5. FOGO NO MOTOR EM VOO 1

6. ELIMINAÇÃO DE FUMAÇA 2

7. FALHAS DO MOTOR 2

8. FALHA DO MOTOR NA DECOLAGEM 2

9. FALHA DO MOTOR APÓS A DECOLAGEM 2

10. FALHA DO SISTEMA DE COMBUSTÍVEL (FALHA DA BOMBA MECÂNICA) 3

11. FALHA DO MOTOR EM VOO 3

12. PARTIDA DO MOTOR EM VOO 3

13. DISPARO DA HÉLICE 3

14. PLANEIO MÁXIMO 3

15. POUSO FORÇADO 4

16. POUSO NA ÁGUA 4

17. FALHA DO SISTEMA ELÉTRICO (AUMENTO BRUSCO NA INDICAÇÃO DO AMPERÍMETRO OU DISJUNTOR SALTADO) 4

18. FALHA DO ALTERNADOR (AMPERÍMETRO EM ZERO) 5

19. DISPARO DO COMPENSADOR 5

20. FALHA DO SISTEMA HIDRÁULICO 5

21. EMERGÊNCIA COM TREM DE POUSO 5

22. FALHA DO SISTEMA DE DESPRESSURIZAÇÃO DO TREM DE POUSO 5

23. BAIXAMENTO DO TREM DE POUSO E FLAPES COM PANE HIDRÁULICA (PRESSÃO HIDRÁULICA EM ZERO) E/OU PANE ELÉTRICA. 5

24. POUSOS DE EMERGÊNCIA 6

25. POUSO SEM TREM 6

26. POUSO COM UMA PERNA DO TREM DE POUSO PRINCIPAL RECOLHIDA 6

27. POUSO COM SOMENTE A BEQUILHA DISTENDIDA 7

28. POUSO COM A BEQUILHA RECOLHIDA 7

29. POUSO COM O PNEU DA BEQUILHA ESTOURADO 7

30. POUSO COM UM PNEU DA RODA DO TREM PRINCIPAL ESTOURADO 8

31. POUSO COM OS DOIS PNEUS DAS RODAS DO TREM PRINCIPAL ESTOURADOS 8

32. ABERTURA DA CAPOTA EM EMERGÊNCIA 8

33. POUSO COM O CABO DO PROFUNDOR ROMPIDO 8

34. ABANDONO DO AVIÃO EM VOO 9

1. INTRODUÇÃO 1

4 - Limites de Operação

2. TRIPULAÇÃO MÍNIMA 1

3. LIMITES DO GRUPO MOTOPROPULSOR 1

4. LIMITES DE PESO **2**

5. LIMITES DE ACELERAÇÃO **3**

6. LIMITES DE MANOBRA **3**

8. LIMITES DE VELOCIDADE **3**

9. MANÔMETRO DE PRESSÃO HIDRÁULICA **3**

10. LIMITES DE CENTRAGEM **4**

5 - Características de Voo

1. GENERALIDADES **1**

2. ESTÓIS **1**

3. AVISO DE ESTOL **1**

4. PARAFUSOS **1**

5. VOO DE MERGULHO **1**

6. OPERAÇÃO DOS SISTEMAS **1**

6 - Procedimento com Qualquer Tempo

1. PROCEDIMENTOS PARA VOO POR INSTRUMENTOS **1**

2. VOO SOB CHUVA E GELO **2**

3. VOO SOB TURBULÊNCIA FORTE **2**

4. VOO NOTURNO **3**

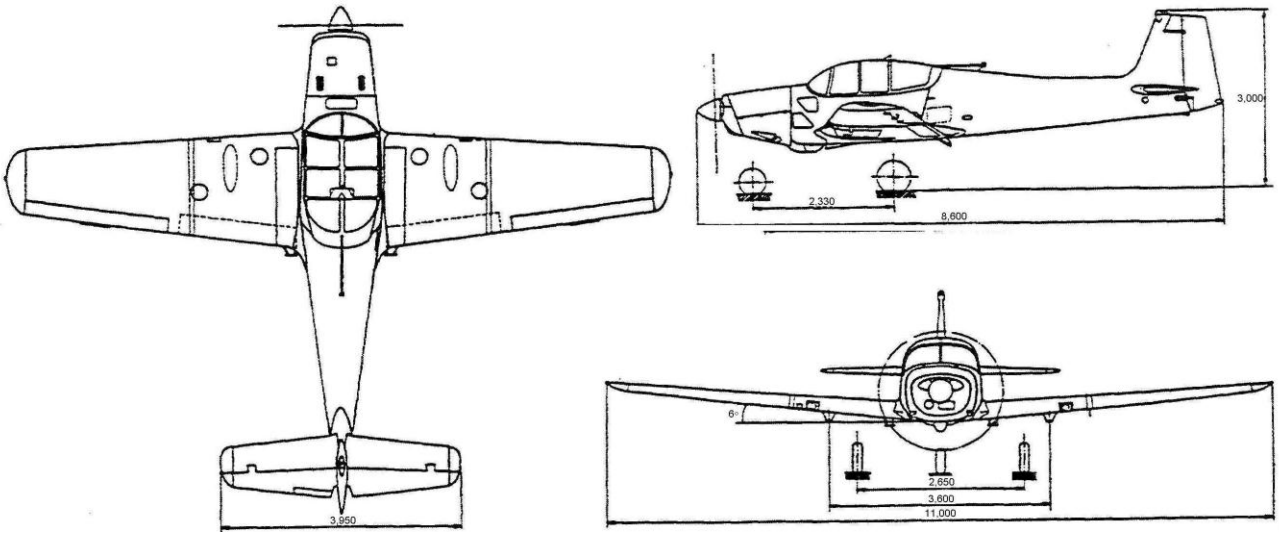
5. OPERACÃO EM TEMPO FRIO **3**

6. OPERAÇÃO EM TEMPO QUENTE **3**

INTENCIONALMENTE EM BRANCO

INTENCIONALMENTE EM BRANCO

Capítulo 1
DESCRIÇÃO DA AERONAVE



1. APRESENTAÇÃO

Construída pela Sociedade Construtora Aeronáutica Neiva Ltda, a aeronave T-25 UNIVERSAL atende as especificações da FAB para uma aeronave de treinamento básico, monomotor, metálica, biplace lado a lado, com cadeira traseira opcional, duplo comando, asa baixa, trem de pouso triciclo retrátil e empenagem convencional.

O grupo moto-propulsor da aeronave compõe-se de um motor LYCOMING, de seis cilindros opostos, e de uma hélice HARTZELL, com duas pás metálicas de velocidade constante (passo variável).

2. DIMENSÕES

As dimensões gerais do avião, sob condições normais de peso total e pressão normal dos pneus e amortecedores, são as seguintes:

- Envergadura: 11,00 m;
- Comprimento: 8,60 m;
- Altura: 3,00 m.

3. PESOS (kgf)

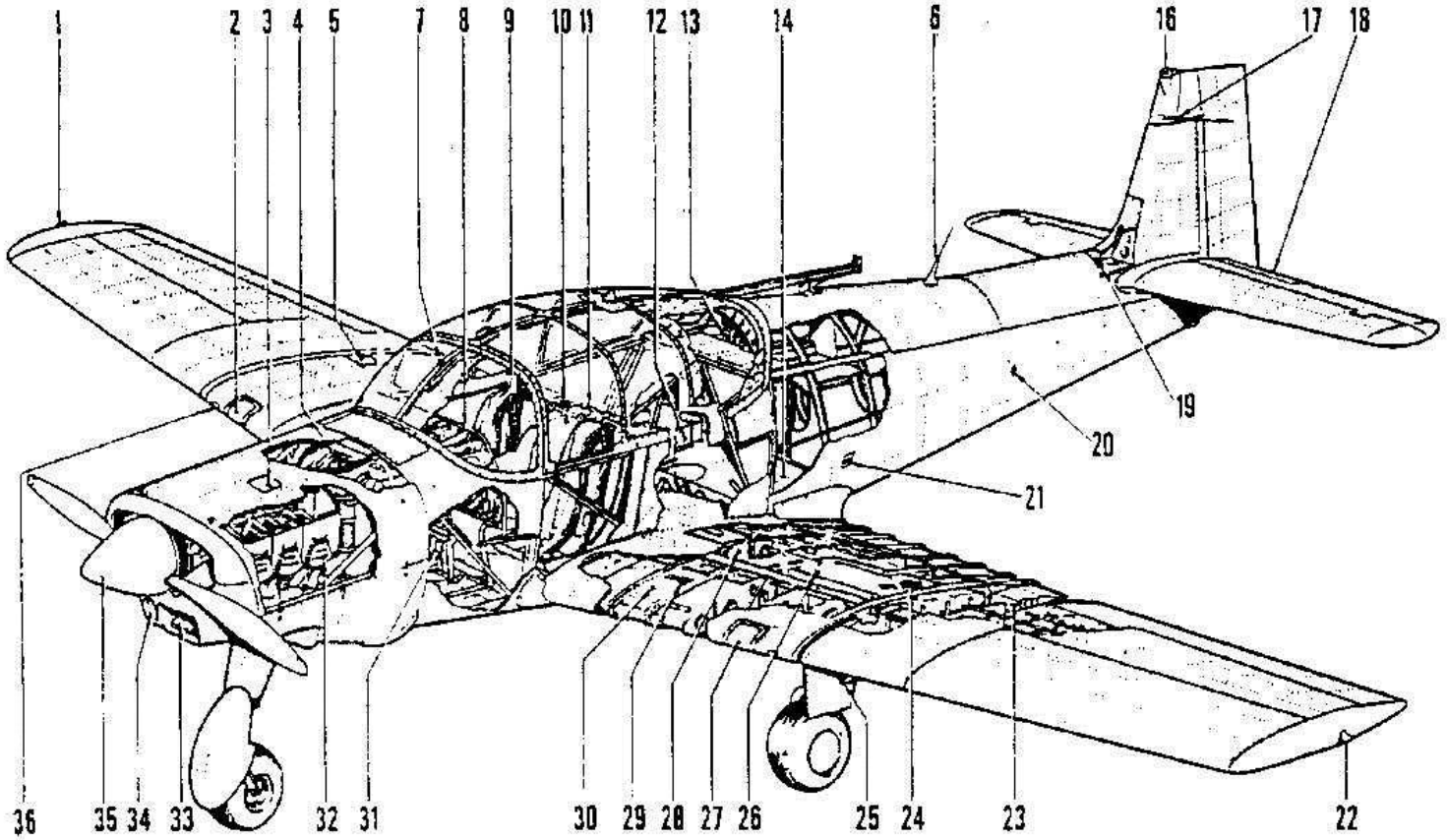
	Acrobático	Utilitário
Máx. para decolagem	1500	1700
Óleo+Combustível	160	250
Básico	±1170	

4. ESTRUTURA DA AERONAVE

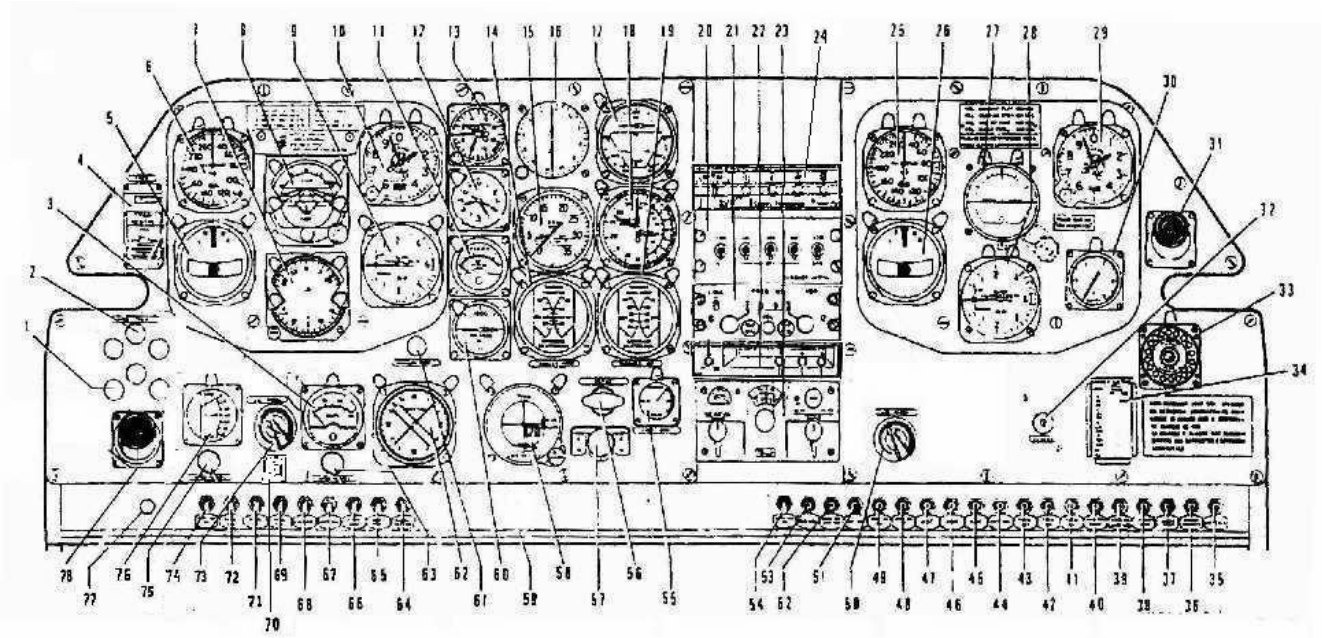
A estrutura da aeronave é constituída de berço do motor, carenagem do motor, treliça, fuselagem central, cone de fuselagem, asa central, asas externas, flapes, ailerons, estabilizador horizontal, profundor, deriva, leme direcional, pára-brisa e capota.

5. TRIPULAÇÃO

A tripulação da aeronave consiste, normalmente, de um piloto na cadeira esquerda. Em missão de treinamento, o instrutor sentar-se-á na cadeira direita.

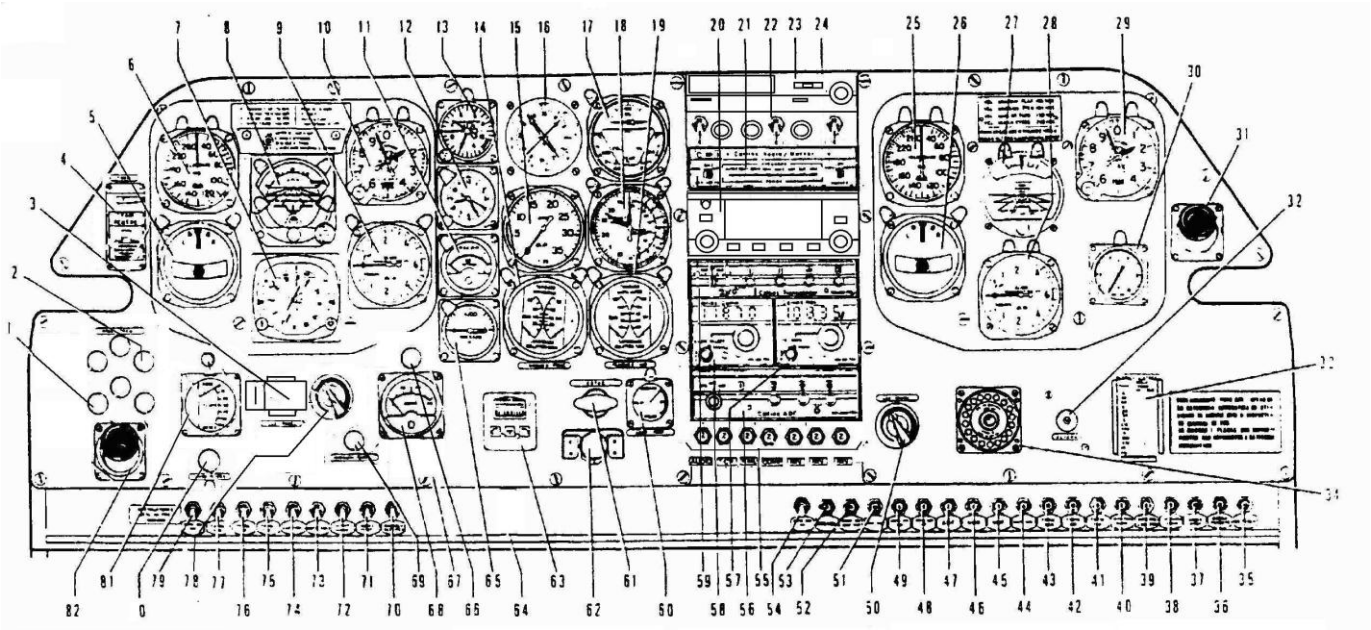


1. Luz navegação direita (verde)
2. Farol de pouso direito
3. Bujão de abastecimento de óleo
4. Filtro de ar do motor
5. Bujão de abastecimento de gasolina
6. Antena VHF
7. Botão de abertura externa capota
8. Painel de instrumentos
9. Cadeira
10. Acumulador
11. Reservatório hidráulico
12. Bateria
13. Equipamento de rádio
14. Bagageiro
15. Não aplicável
16. Luz anti-colisão
17. Antena VOR
18. Compensador de profundor
19. Transmissor do sistema compasso
20. Tomada de pressão
21. Tomada de fonte externa
22. Luz de navegação esquerda (vermelha)
23. Flape
24. Bujão de abastecimento de gasolina
25. Pitot
26. Tanque auxiliar esquerdo
27. Farol de pouso esquerdo
28. Tanque de alimentação
29. Bujão de abastecimento de gasolina
30. Tanque auxiliar esquerdo
31. Cilindro mestre
32. Motor
33. Radiador
34. Farol de táxi
35. Hélice
36. Detetor de estol



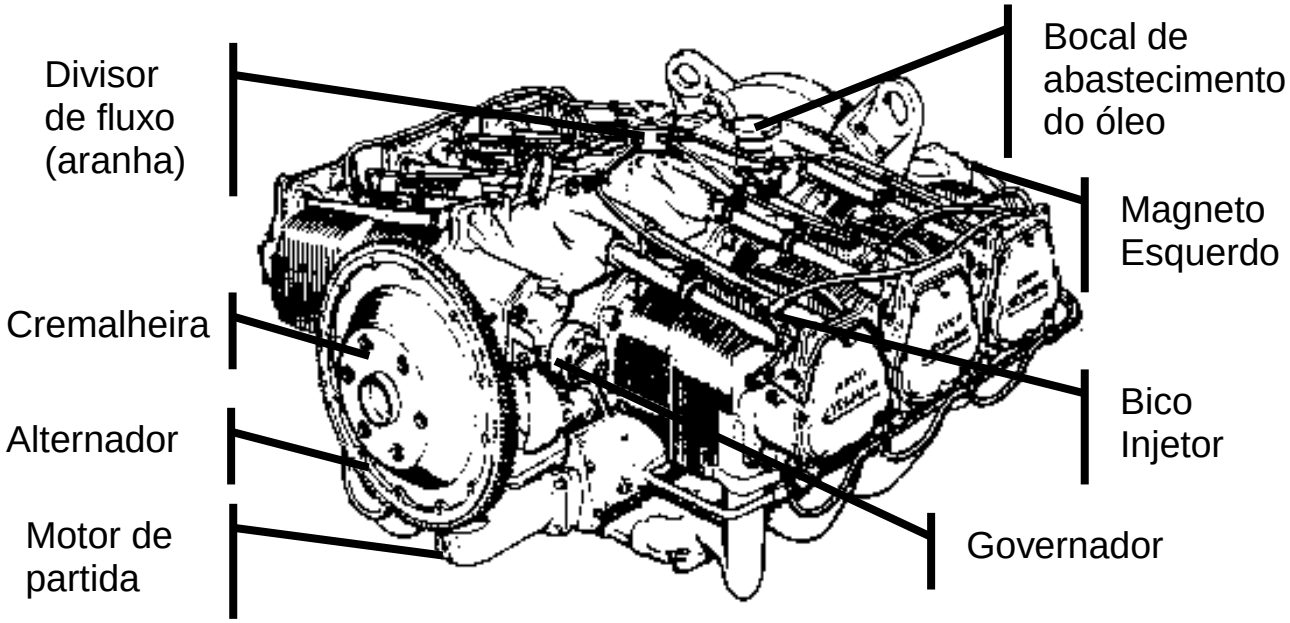
PAINEL DE INSTRUMENTOS T-25A

1. Luzes do trem de pouso embaixo
2. Luzes do trem de pouso em movimento
3. Amperímetro
4. Comando do trem de pouso
5. Indicador de curva e inclinação
6. Velocímetro
7. Indicador de curso
8. Horizonte artificial elétrico
9. Indicador de subida e descida
10. Altímetro
11. Indicador de temperatura dos gases de escapamento
12. Relógio
13. Acelerômetro
14. Indicador da quant. de comb. dos tanques principais
15. Tacômetro
16. Indicador de ADF
17. Multi-indicador do motor
18. Manômetro de admissão e Fluxômetro
19. Indicador da quant. de comb. dos tanques auxiliares
20. Unidade de controle de áudio
21. Receptor VOR
22. Transceptor VHF
23. Receptor ADF
24. Transponder
25. Velocímetro
26. Indicador de curva e inclinação
27. Horizonte artificial à vácuo
28. Indicador de subida e descida
29. Altímetro
30. Manômetro de sucção
31. Bocal de ventilação
32. Disjuntor do alternador
33. Aviso sonoro e luminoso de estol
34. Cartão da bússola remota
35. Não utilizável
36. Não utilizável
37. Disjuntor do circuito de aquecimento do pitot
38. Disjuntor das luzes de painel e cabine
39. Disjuntor das luzes de navegação
40. Disjuntor de aviso da posição do trem
41. Disjuntor do farol de táxi
42. Disjuntor do farol direito
43. Disjuntor do farol esquerdo
44. Disjuntor dos instrumentos de medição
45. Disjuntor do transceptor de VHF/COM
46. Disjuntor do transceptor de VHF/NAV
47. Disjuntor do ADF
48. Disjuntor dos instrumentos de navegação direito
49. Disjuntor dos instrumentos de navegação esquerdo
50. Reostato de iluminação do painel
51. Disjuntor do sistema hidráulico
52. Disjuntor da booster e compensador de profundor
53. Disjuntor do regulador de voltagem
54. Interruptor dos inst. de navegação esquerdo
55. Indicador da posição do compensador
56. Comando do freio de estacionamento
57. Comando do corte do sistema hidráulico
58. Indicador do VOR
59. Não utilizável
60. Manômetro de pressão hidráulica
61. Luz de aviso da pressão hidráulica
62. Bússola remota
63. Luz indicadora de falha do alternador
64. Interruptor da bússola remota
65. Interruptor de aquecimento do pitot
66. Interruptor das luzes do painel
67. Interruptor da luz anti-colisão
68. Interruptor das luzes de navegação
69. Interruptor do farol de táxi
70. TLE
71. Interruptor do farol direito
72. Interruptor do farol esquerdo
73. Reostato de iluminação do 1P
74. Não utilizável
75. Luz de aviso do flape
76. Indicador de posição do flape
77. Botão de desativação da buzina do trem
78. Bocal de ventilação



PAINEL DE INSTRUMENTOS T-25C

1. Luzes do trem de pouso embaixo
2. Luzes do trem de pouso em movimento
3. TLE
4. Comando do trem de pouso
5. Indicador de curva e inclinação
6. Velocímetro
7. HSI e Bússola elétrica
8. Horizonte artificial elétrico
9. Indicador de subida e descida
10. Altímetro
11. Indicador de temperatura dos gases de escapamento
12. Relógio
13. Acelerômetro
14. Indicador da quant. de comb. dos tanques principais
15. Tacômetro
16. RMI
17. Multi-indicador do motor
18. Manômetro de admissão e Fluxômetro
19. Indicador da quant. de comb. dos tanques auxiliares
20. GPS
21. Unidade de controle de áudio
22. Chave geral, HSI/GPS, interfone
23. DME
24. Não utilizável
25. Velocímetro
26. Indicador de curva e inclinação
27. Horizonte artificial à vácuo
28. Indicador de subida e descida
29. Altímetro
30. Manômetro de sucção
31. Bocal de ventilação
32. Disjuntor do alternador
33. Cartão da bússola remota
34. Aviso sonoro e luminoso de estol
35. Não utilizável
36. Disjuntor da buzina do trem
37. Disjuntor do circuito de aquecimento do pitot
38. Disjuntor das luzes de painel e cabine
39. Disjuntor das luzes de navegação e anti-colisão
40. Disjuntor de aviso da posição do trem
42. Disjuntor do farol direito
43. Disjuntor do farol esquerdo
44. Disjuntor dos instrumentos de medição
45. Disjuntor do transceptor de VHF/COM
46. Disjuntor do transceptor de VHF e VOR
47. Disjuntor do ADF
48. Disjuntor dos instrumentos de navegação direito
49. Disjuntor dos instrumentos de navegação esquerdo
50. Reostato de iluminação do painel do IN
51. Disjuntor do sistema hidráulico
52. Disjuntor da booster e compensador de profundor
53. Disjuntor do regulador de voltagem
54. Interruptor dos instrumentos de navegação direito
55. Disjuntores dos rádios
56. ADF
57. VOR
58. VHF 2
59. Transponder
60. Indicador da posição do compensador
61. Comando do freio de estacionamento
62. Comando do corte do sistema hidráulico
63. Slave in
64. Não utilizável
65. Manômetro de pressão hidráulica
66. Luz de aviso de pressão hidráulica
67. Não utilizável
68. Amperímetro
69. Luz indicadora de falha do alternador
70. Interruptor da bússola elétrica
71. Interruptor de aquecimento do pitot
72. Interruptor das luzes do painel
73. Interruptor da luz anti-colisão
74. Interruptor das luzes de navegação
75. Interruptor do farol de táxi
76. Interruptor do farol direito
77. Interruptor do farol esquerdo
78. Reostato de iluminação do 1P
79. Interruptor silenciador da buzina do trem
80. Luz indicadora de movimento do flape
81. Indicador da posição do flape



41.Disjuntor do farol de táxi

82.Bocal de ventilação

6. MOTOR

A aeronave é equipada com um motor LYCOMING, modelo IO-540-K1D5, sem redução entre a hélice e o eixo do motor, de seis cilindros opostos horizontalmente, cárter úmido, usando injeção direta de gasolina e refrigerado a ar. Este motor desenvolve uma potência de decolagem máxima contínua de 300 HP com 2700 RPM, ao nível do mar e nas condições normais de temperatura e pressão.

6.1.SISTEMA DE INJEÇÃO DIRETA

Os motores que utilizam o sistema de injeção direta diferem, basicamente, daqueles que operam com carburador por terem o combustível injetado diretamente na câmara de combustão e separadamente do ar.

A injeção direta apresenta como principais vantagens:

- Não propicia a formação de gelo
- A mistura ar-combustível no interior da câmara torna-se mais homogênea.
- Menor consumo específico (consumo horário/unidade de potência)
- Temperatura da cabeça do cilindro relativamente mais baixa, pelo fato do combustível ser vaporizado na antecâmara de combustão.

E como principais desvantagens, temos:

E como principais desvantagens, temos:

- Facilidade de entupimento e ruptura do bico injetor
- Maior incidência de sujeira nas velas

6.2.CAIXA DE ACESSÓRIOS

Localizada na parte traseira do motor, lá se encontram os acessórios que utilizam do motor para seu funcionamento.

Esses acessórios são:

- Bomba principal de combustível
- Bomba hidráulica
- Bomba de vácuo
- Servo injetor
- Dois magnetos

6.3.MAGNETOS

O magneto é uma fonte de eletricidade independente da bateria. Ele é um alternador acoplado ao giro do eixo do motor por meio de engrenagens, o que faz com que a própria rotação do motor gere a tensão necessária ao centelhamento das velas. Através de um platinado e de um distribuidor, produz o centelhamento alternado e na correta seqüência para cada câmara, provocando a combustão da mistura ar-combustível.

O motor possui dois magnetos. Cada cilindro tem duas velas que são alimentadas

independentemente por um dos magnetos.

6.4.ARRANQUE

O Arranque constitui-se de um motor elétrico com engrenagens que se acopla na cremalheira quando acionado, pondo em movimento o eixo do motor/ hélice.

6.5. COMANDOS DO MOTOR

Os comandos do motor acham-se agrupados em dois conjuntos na nacele. Um no quadrante das manetes, localizado no lado esquerdo da cabine, para uso do aluno e outro no pedestal das manetes, localizado entre as duas cadeiras, para uso do instrutor.

As manetes de ambos os conjuntos são interligadas, porém, somente o conjunto do aluno possui dispositivo para o travamento. O travamento das manetes é feito por fricção, girando-se no sentido horário o disco recartilhado existente na face externa do conjunto; o destravamento é conseguido girando-se no sentido anti-horário o referido disco.

▪ Manete dos Gases

Tem por finalidade comandar a borboleta do servo-injetor, permitindo maior ou menor entrada de combustível e ar nos cilindros, variando assim a potência desenvolvida pelo motor. Este comando, quando empurrado para frente, abre a borboleta, aumentando a potência do motor. Quando o comando é puxado para trás, a borboleta fecha, reduzindo a potência do motor.

▪ Manete da Mistura

Serve para controlar a relação gasolina/ar, proporcionando ao piloto a obtenção de máximo rendimento do motor e máxima economia de combustível. As posições da manete são:

- Rica - toda à frente;
- Pobre - toda atrás.

Na posição POBRE não há mais fluxo de combustível para os cilindros e o motor pára de funcionar. Qualquer posição entre os extremos está dentro do curso de empobrecimento.

▪ Chave dos Magnetos

Possui as seguintes posições:

- DIREITO (R);
- ESQUERDO (L);
- AMBOS (BOTH);
- DESLIGADO (OFF).

As posições "direito “ e ”esquerdo" servem para verificar a operação do motor quando, respectivamente, estiver sendo alimentado pelo magneto direito ou esquerdo.

▪ Interruptor de Partida

Quando o interruptor é acionado, um solenóide permite a passagem de corrente para o motor de arranque. A energia para a partida pode provir da bateria do avião ou de uma fonte externa. Preferencialmente, deve-se utilizar esta última.

Está protegido por uma guarda-chave, para evitar o perigo de ser acionado inadvertidamente.

ADVERTÊNCIA

Não operar o motor de arranque por mais de 10 segundos. Após esse tempo deverá haver um intervalo de pelo menos 30 segundos para nova tentativa. Poderão ser realizadas 6 tentativas, conforme prevê a SI 1528 Lycoming de 15/12/2009

6.6.INTRUMENTOS DO MOTOR

Um conjunto completo de instrumentos do motor acha-se localizado na parte central do painel de instrumentos, sendo constituído dos seguintes indicadores:

▪ Indicador de RPM

É do tipo mecânico e compreende um cabo do tacômetro, conectado ao motor, que transmite as indicações de RPM para o indicador do painel, o qual mede a rotação do eixo-manivela e está graduado em divisões de 100 RPM.

▪ Multi-indicador

A parte superior do mostrador indica a pressão do óleo, estando graduada de 0 a 200 PSI com divisões de 10 em 10 PSI. A parte inferior esquerda do mostrador marca a temperatura da cabeça do cilindro em graus Fahrenheit, de 100 a 500 com divisões de 20 em 20 graus. A medição é feita através de um termo-

par, colocado na cabeça do cilindro mais quente, que é o N° 5. Na parte inferior direita, está a marcação da temperatura do óleo, em graus Fahrenheit, de 50 a 250, com divisões de 10 em 10 graus.

- **Indicador de Pressão de Admissão e Fluxômetro**

No indicador duplo, a pressão de admissão é indicada à esquerda do mostrador, medindo a pressão do ar que entra na câmara de combustão. É indicada em polegadas de Mercúrio, com divisões mínimas de uma polegada.

Quando o motor estiver parado, o ponteiro deverá indicar a pressão barométrica local. A vazão de combustível é indicada no fluxômetro à direita do mostrador, que mede o fluxo em litros por hora. A marcação externa dá a pressão do combustível nas tubulações que o levam aos cilindros, em PSI (libra/pol. quadrada).

- **Indicador de temperatura dos gases de exaustão (EGT)**

É elétrico e mede a temperatura com que os gases saem do escapamento. A tomada da temperatura é feita após a junção dos três escapamentos da direita, lado em que fica o cilindro mais quente do motor (último cilindro do lado direito).

7. HÉLICE

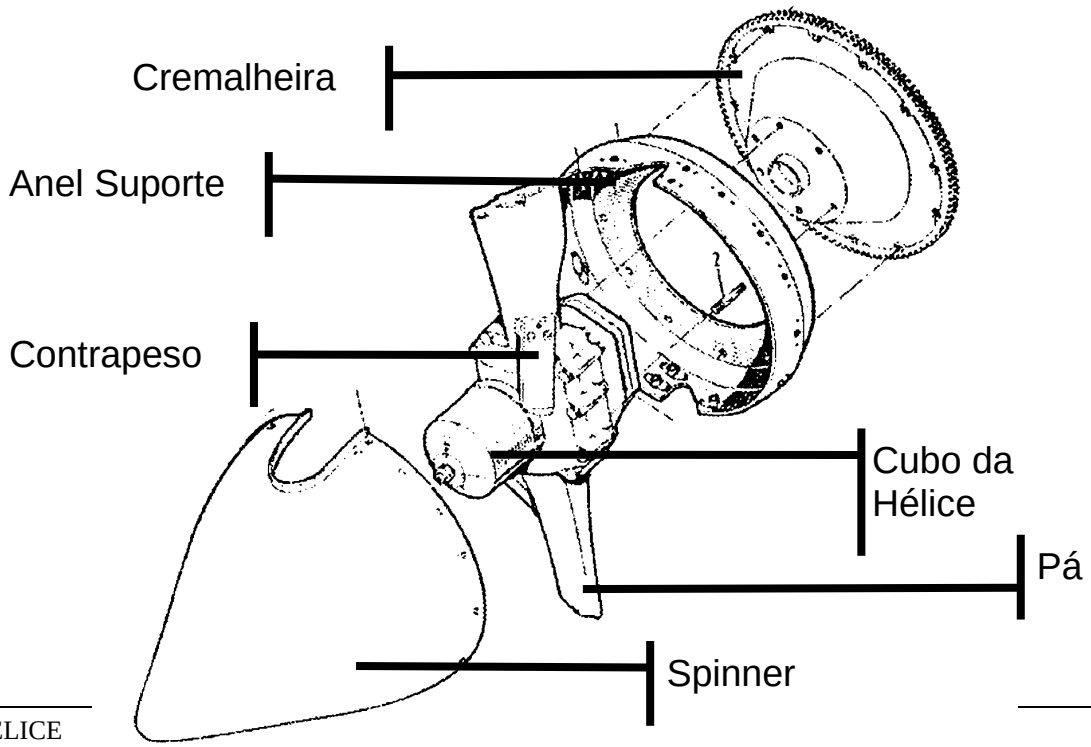
A aeronave está equipada com uma hélice bi-pá metálica marca Hartzell, modelo HC-C2YK-4F/FC8475A2 com 82 pol. (2,083 m) de diâmetro, de velocidade constante e passo variável acionada hidraulicamente por um governador e um sistema de contrapesos. O governador é comandado da nacele através de uma manete e, depois de selecionada uma RPM, fará variar o passo automaticamente, de modo a manter constante aquela RPM.

O passo é o ângulo formado pela corda média da hélice e o plano descrito pela sua rotação medido, por definição, a 30 pol. de distância do eixo do cubo da hélice. Se esse ângulo for constante, teremos uma hélice de passo fixo. Se esse ângulo variar, teremos uma hélice de passo variável.

A finalidade do passo variável numa hélice é manter constante a rotação da mesma, quando as diversas atitudes de voo tenderem a variar essa rotação. Assim, em voo picado, a hélice tenderá a aumentar de rotação em virtude da carga aerodinâmica sobre a mesma diminuir. Em uma hélice de passo fixo, tal fato acontecerá. Já em uma hélice de passo variável isso não ocorrerá em virtude de seu passo variar, mantendo constante a RPM.

Os ângulos das pás, medidos na estação de 30 polegadas, são:

- Passo mínimo: 12,5º;



- Passo máximo: 32,4º.

NOTA

Algumas aeronaves estão equipadas com uma hélice de 76 pol. de diâmetro.

Para as aeronaves cujas hélices sofreram corte das pás, o passo mínimo é 15º.

7.1.COMPONENTES DA HÉLICE

▪ Carenagem do Cubo ou Spinner

Está situada na parte anterior da hélice, presa a um anel de suporte.

Tem por finalidade proteger o cubo da hélice contra a poeira e, sendo de formato aerodinâmico, diminui a resistência ao avanço. É totalmente metálica (DURAL).

▪ Cubo da Hélice

É a peça suporte da hélice. Em seu interior está o mecanismo que faz variar o passo da hélice. É de constituição tão compacta quanto possível, utilizando, para a maioria das peças, liga de alumínio forjado com pequenas partes de aço.

▪ Pás

São as partes da hélice que tracionam o avião, sendo totalmente metálicas.

▪ Contrapesos

São dispositivos metálicos fixados nas pás em determinadas posições que, com a ação da força centrífuga, fazem a hélice tender para o passo máximo.

▪ Anel Suporte da Carenagem do Cubo

É uma peça metálica que, situada na parte anterior do motor (cremalheira), fixa a carenagem do cubo.

▪ Manetes do Passo

Localizadas nos quadrantes das manetes do 1P e do IN e, interligadas mecanicamente, servem para controlar, também mecanicamente, o governador através de hastes metálicas.
Elas selecionam a RPM através do governador, o qual a mantém constante, independentemente da carga aerodinâmica exercida na hélice (velocidade do avião) e da atitude de voo.
A manete do passo pode ser colocada em qualquer posição intermediária entre a máxima rotação (passo mínimo), com a manete toda a frente, e a mínima rotação (passo máximo), com a manete toda atrás.

▪ Governador

Situado na parte frontal superior esquerda do motor é responsável pela manutenção da RPM constante, através da variação do passo.

É acionado por engrenagens conectadas ao eixo de manivelas do motor. Uma bomba de engrenagens, em seu interior, aumenta em aproximadamente quatro vezes a pressão do óleo recebido do motor e o envia ao cubo da hélice.

7.2.CONSIDERAÇÕES

Duas são as forças que atuam no passo da hélice que equipa o T-25 e atuam em sentidos contrários:

- A pressão do óleo, que tende a levá-lo para mínimo;
- A ação dos contrapesos, que tende a levá-lo para máximo.

Ao comando de passo mínimo, a pressão do óleo será maior que a força centrífuga dos contrapesos. Ao comando de passo máximo, a força centrífuga dos contrapesos será maior que a pressão do óleo. Em conseqüência a ação dos contrapesos expulsará o óleo que mantinha as pás em condição de passo mínimo.

Como a ação dos contrapesos sempre existe, causada pelo movimento de rotação da hélice, o que fará variar o passo da mesma será a pressão do óleo maior ou menor. A peça responsável por essa pressão do óleo é o governador, que fará variar a referida pressão, de modo a manter constante a rotação da hélice, nas diferentes atitudes de voo.

Este sistema levará a hélice para o passo máximo em caso de queda de pressão do óleo, evitando seu disparo. Se houver uma ruptura do cabo do governador, uma mola levará a hélice para o passo mínimo.

ATENÇÃO

No voo de dorso, a pressão do óleo do motor cai e, em conseqüência, o governador não comanda a hélice, que vai automaticamente para o passo máximo, por força dos contrapesos das pás.

8. SISTEMA DE LUBRIFICAÇÃO

O óleo para lubrificação, do tipo Aeroshell, 15W50 fica armazenado no cárter do motor, que tem capacidade para 12 quartos de galão americano (11,35 litros).

O sistema é completamente automático, não sendo necessária intervenção do piloto, exceto para a observação das leituras de pressão do indicador.

A verificação da quantidade de óleo é feita por meio de uma vareta, conectada ao bulbo de abastecimento, com marcações de 6, 9 e 12 quartos de galão americano. Para o voo o nível deverá estar acima de 9 quartos de galão americanos.

ADVERTÊNCIA

Na AFA, a tampa do bocal de abastecimento, quando usando o óleo Aeroshell 15W50, é amarela. Durante o amaciamento do motor ou dos cilindros, a tampa será vermelha e o óleo utilizado será o Aeroshell-100.

Nunca misturar óleos de marcas ou especificações diferentes.

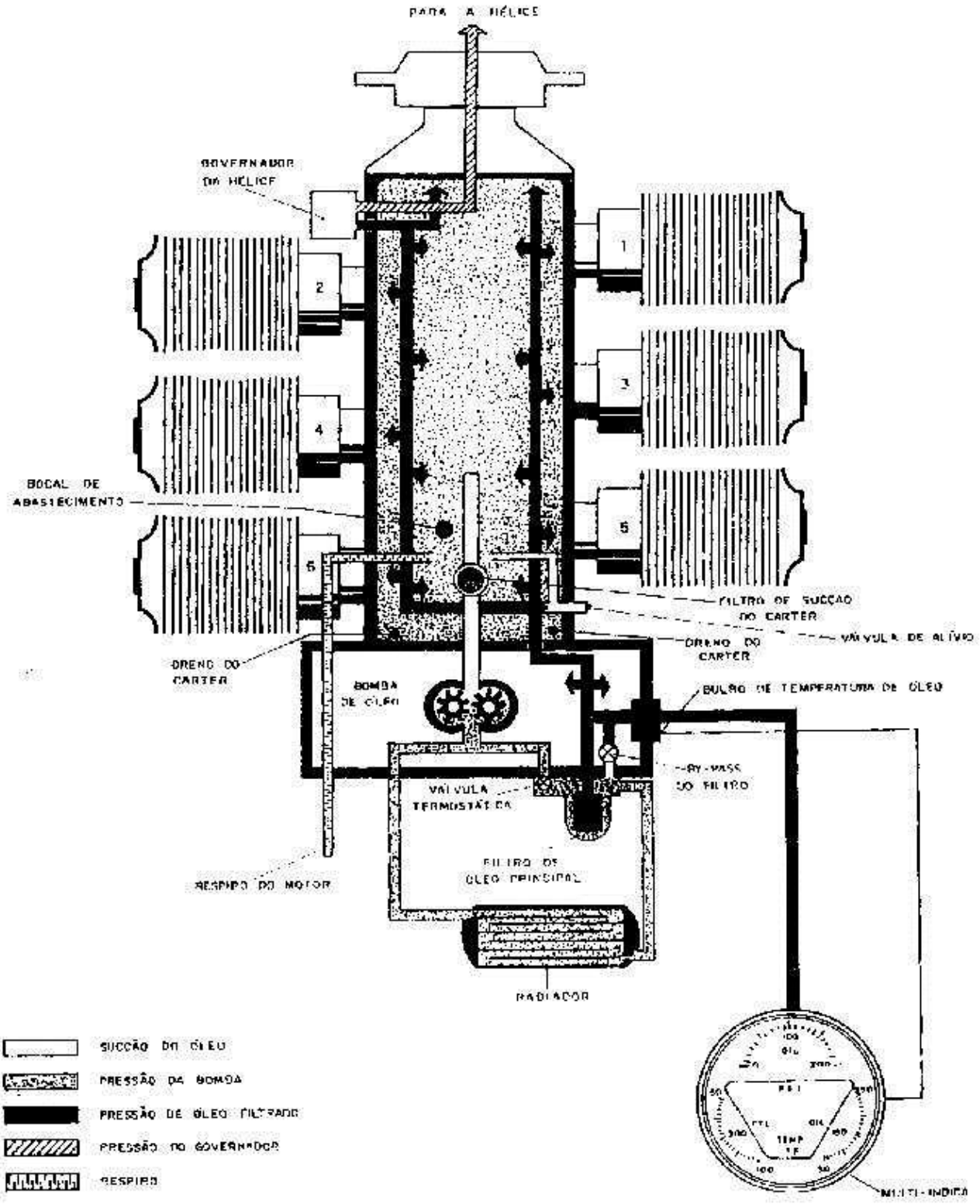
8.1.COMPONENTES DO SISTEMA

- Reservatório de óleo - cárter do motor;
- Bomba - do tipo de engrenagens, instalada no interior do motor;
- Filtro - instalado na parte posterior do motor;
- Radiador - instalado na parte frontal do motor é o responsável pela refrigeração do óleo;
- Suspiro - tem a finalidade de equalizar a pressão interna do sistema de óleo com a pressão atmosférica; há um conduto que liga o sistema ao ar exterior. O conduto passa através de uma caixa separadora (Separador de Óleo), que tem por finalidade reter a quantidade inicial de óleo lançada fora do cárter, quando a aeronave é submetida a cargas "g" negativas.

ATENÇÃO

O óleo para lubrificação é retirado da parte mais baixa do cárter, através de um pescador, limitando o voo de dorso a um máximo de 5 seg. para cada vez. Caso esse limite seja excedido, a lubrificação não se efetuará adequadamente por perda de pressão no sistema.

ÍNDICE



SISTEMA DE LUBRIFICAÇÃO

9. SISTEMA DE COMBUSTÍVEL

O combustível usado no T-25 é a gasolina 100/130 octanas.

CUIDADO

Em nenhuma circunstância deve ser usada gasolina de octanagem mais baixa que a especificada. Não usar gasolina de automóvel, qualquer que seja a octanagem.

9.1.COMPONENTES DO SISTEMA

▪ Tanques

O sistema de combustível utiliza dois conjuntos de tanques, um de cada lado da seção central da asa. Cada conjunto é composto de um tanque principal (88 l); um de alimentação (18 l) e um tanque auxiliar (65 l).

Para efeito de cálculo de quantidade de combustível, os tanques principais e de alimentação são considerados como sendo um só. Esses tanques estão instalados entre as longarinas dianteiras e traseiras, conectados entre si e dispostos de tal maneira que o tanque de alimentação é suprido pelo tanque principal por gravidade.

No tanque de alimentação há um "pescador" para coletar combustível em qualquer atitude de voo que a aeronave assumir.

O abastecimento dos tanques é feito por gravidade através de quatro bocais, sendo um para cada tanque. Cada bocal possui um suspiro para dar vazão ao excesso de combustível.

Quantidade de Combustível (litros)				
Tanques		Nominal	Não Utilizável	Utilizável
Principal	Direito	106	11	95
	Esquerdo	106	11	95
Auxiliar	Direito	65	5	60
	Esquerdo	65	5	60
Total		342	32	310

ADVERTÊNCIA

Como o amortecimento do "pescador" é feito parcialmente pelo combustível, recomenda-se não executar acrobacias quando um dos tanques de alimentação estiver completamente vazio.

ATENÇÃO

O tanque auxiliar não dispõe do "pescador" para coletar combustível. Por esse motivo, sempre que forem efetuadas acrobacias, devemos selecionar um dos tanques principais.

▪ Válvulas Unidirecionais

Seis válvulas deste tipo estão colocadas no sistema, permitindo o fluxo de combustível apenas no sentido de alimentação.

Duas delas estão colocadas nos tanques de alimentação, na entrada de combustível que vem dos tanques principais. Duas outras estão colocadas nas linhas que vão dos tanques de alimentação para a seletora. As outras duas estão colocadas nas linhas que vão dos tanques auxiliares para a seletora.

▪ Seletora de Gasolina

Ela recebe o fluxo de combustível dos quatro tanques e permite a utilização do tanque selecionado pelo piloto.

Possui 5 (cinco) posições:

- FECHADA;
- TANQUE PRINCIPAL DIREITO;
- TANQUE PRINCIPAL ESQUERDO;
- TANQUE AUXILIAR DIREITO;
- TANQUE AUXILIAR ESQUERDO.

NOTA

A troca de tanque é feita diretamente de um para o outro sem passar pela posição fechada.

Deve se tomar uma especial atenção para não parar a seletora entre um tanque e outro, ocasionando uma interrupção no fluxo de combustível.

▪ Filtros

Há 6 (seis) filtros no sistema. Quatro, do tipo malha grossa, estão colocados nos tanques auxiliares e nos pescadores dos tanques de alimentação. Um filtro (copinho) está colocado entre a bomba de reforço e a bomba mecânica. Além desses cinco, há o filtro do servo-injetor, de malha finíssima.

▪ Bomba de Reforço (Booster)

Localizada após seletora de combustível, acionada eletricamente, tem a finalidade de fornecer combustível durante a partida, servir como sistema redundante em fases criticas do voo (decolagem, pouso, acrobacias ou passagem baixa) e de manter o fluxo de combustível para o sistema no caso de falha da bomba do motor. Essa bomba suprirá o sistema de combustível, no caso de falha da bomba mecânica, e, quando estiver desligada, dará passagem ao combustível por seu interior. Ao ser constatado falha no sistema normal de suprimento de combustível, deverá ser ligada a bomba de reforço.

▪ Bomba Mecânica ou do Motor

Localizada na parte traseira do motor, e nele acoplada mecanicamente, supre de combustível sob pressão, o servo-injetor.

▪ Servo-Injetor

Instalado na parte traseira do motor, é a peça que recebe o combustível pressurizado da bomba mecânica e ar filtrado do exterior, para então dosá-los à válvula distribuidora e antecâmara dos cilindros, respectivamente. Faz o papel de carburador.

▪ Válvula Distribuidora (Aranha)

Localizada em cima do motor, é a peça que recebe o combustível, já dosado e pressurizado, e o distribui para os bicos injetores. Nela está situada a tomada para o fluxômetro.

▪ Bicos Injetores

São em número de 6 (seis), um para cada cilindro, e estão colocados na sua parte superior. Recebe o combustível, pressurizado e dosado da válvula distribuidora (aranha) e o injeta, pulverizado, na antecâmara do cilindro.

▪ Drenos

São dispositivos que tem a finalidade de retirar água sedimentada em excesso do sistema. São num total de 7 (sete). O dreno do filtro (copinho) deve ser acionado com a seletora aberta.

▪ Respiros

São dispositivos existentes para equalizar a pressão interna dos tanques com a pressão atmosférica. São em número de 4 (quatro), para os tanques principais e auxiliares. Internamente, os respiros do tanque de alimentação são interligados com os dos tanques principais que, mesmo com os tanques cheios, não darão passagem ao combustível.

9.2.INSTRUMENTOS DO SISTEMA DE COMBUSTÍVEL

Há dois instrumentos que estão incorporados ao sistema: fluxômetro e liquidômetros.

▪ Fluxômetro

Com tomada na válvula distribuidora, mede a pressão do combustível que é proporcional ao consumo. Possui indicação de fluxo, em litros/hora, na escala interna, e indicação de pressão, em psi, na escala externa.

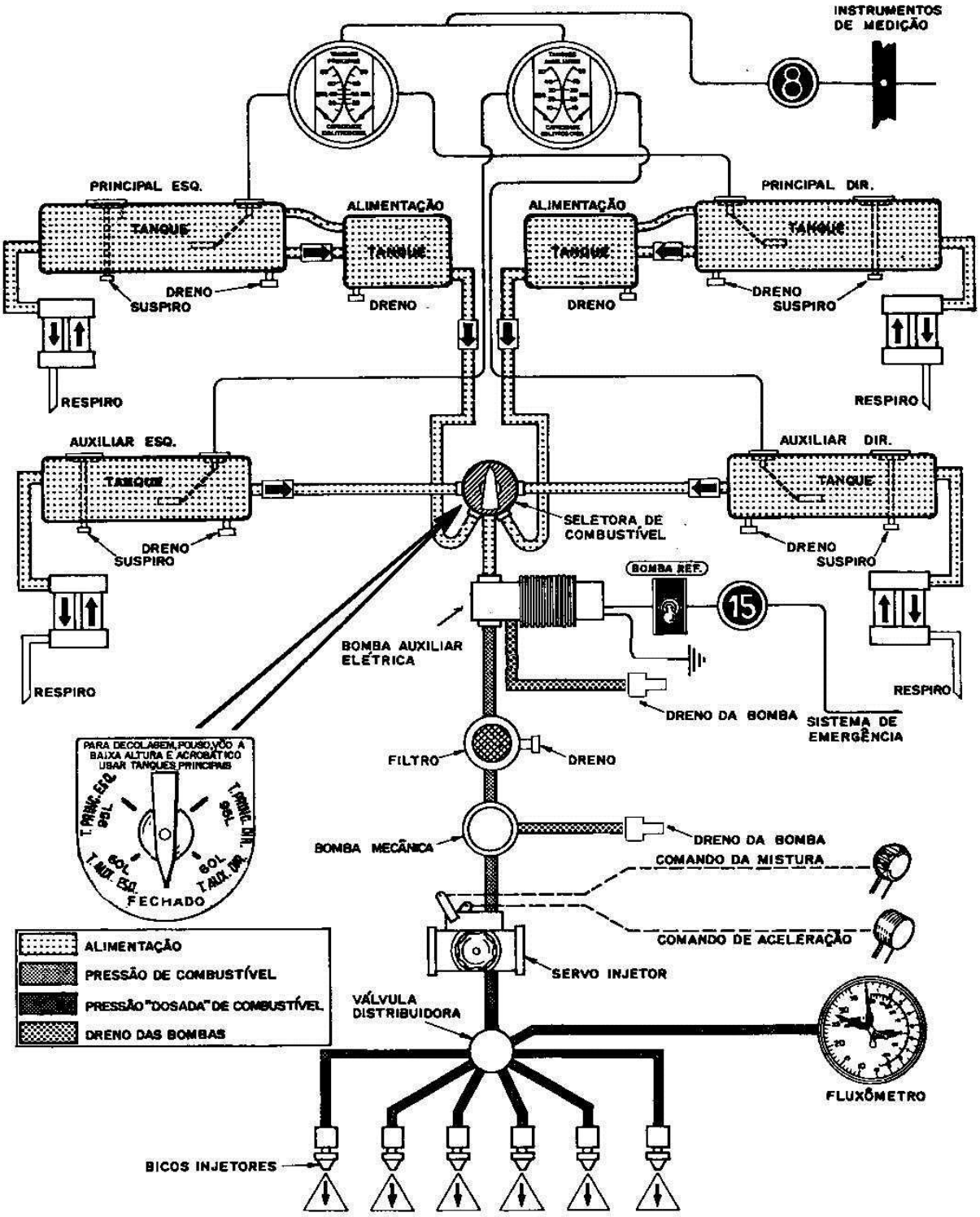
▪ Liquidômetros

Fornecem indicações das quantidades de combustível, em litros, existentes nos tanques principais e auxiliares. Sua medição é feita por potenciômetros tipo bóia, localizados nas partes superiores dos tanques. As bóias estão alojadas em compartimentos que impedem que as várias atitudes do avião interfiram na medição.

ATENÇÃO

Os liquidômetros não têm precisão acurada; assim sendo, as leituras devem ser tomadas como aproximadas.

No T-25A, não há nenhuma indicação luminosa da quantidade mínima de gasolina existente.



SISTEMA DE COMBUSTÍVEL

10. SISTEMA ELÉTRICO

10.1.ALIMENTAÇÃO

A corrente elétrica para o T-25 pode ser fornecida:

- Pela bateria
- Pelo alternador, acionado mecanicamente pelo motor.
- Por fontes externas, através de uma tomada localizada no lado esquerdo da fuselagem, próxima ao bordo de fuga das asas

NOTA

Sempre que possível, uma fonte externa deverá ser utilizada para a partida do motor ou para verificação no solo, a fim de poupar a bateria.

10.2.COMPONENTES DO SISTEMA ELÉTRICO

▪ Bateria

A bateria é de 24 V e 24 A/h. Em caso de pane do alternador, poderá suprir o avião durante um período de aproximadamente 5 (cinco) horas, variando conforme a idade e a carga da bateria.

▪ Alternador e Regulador de Voltagem

O alternador, de 50 A, marca Prestolite, possui retificadores internos, dando, consequentemente, corrente contínua na saída. Um regulador também Prestolite, calibrado para 27.4 ± 0.1 V, controla o campo do alternador. Por especificação do fabricante, o alternador deve somente operar quando acoplado à bateria, porque, sem esta, o alternador alimenta o circuito com tensão pulsante média de 35 V, dando picos de 70 V (dependendo do consumo).

▪ Interruptor de Mercúrio

Um interruptor de mercúrio desliga o relê da bateria, quando o avião se encontra em voo de dorso, para que a bateria não receba corrente.

Nessa situação, ela se encontra com os suspiros obstruídos para não permitir vazamento de solução. Se a corrente do alternador continuasse para a bateria, isto provocaria uma pressão excessiva dos gases e poderia danificá-la.

▪ Barra de Alimentação

Uma barra de alimentação principal distribui corrente contínua de 24 V, recebida da bateria ou do alternador, para todos os componentes do avião, com exceção da bomba de reforço, do compensador do profundor e do relê de partida, os quais estão ligados diretamente à bateria (circuito quente).

▪ Disjuntores

A massa do sistema é a própria estrutura do avião e todo o circuito elétrico é protegido por disjuntores térmicos (corta-circuito), através dos quais, a corrente contínua é distribuída ao sistema.

Na ocorrência de uma sobrecarga no circuito elétrico, o aumento da temperatura fará com que o disjuntor salte de seu encaixe, cortando assim, o fornecimento da energia.

Para restabelecer o circuito, basta pressionar o disjuntor.

Os disjuntores não podem ser desligados manualmente.

CUIDADO

O disjuntor não deverá ser pressionado novamente, caso salte uma segunda vez.

10.3.COMANDOS DO SISTEMA ELÉTRICO

▪ Interruptor da Bateria

Possui três posições:

- DESLIGADO, na posição central;
- BATERIA INTERNA, posição superior;
- BATERIA EXTERNA, posição inferior.

NOTA

O interruptor da bateria deverá estar na posição DESLIGADO, sempre que o motor estiver

parado, para evitar descarga de energia elétrica e funcionamento desnecessário dos painéis de navegação e instrumentos de medição.

▪ Interruptor do Alternador

Possui duas posições: LIGADO, na posição para cima e DESLIGADO, na posição para baixo. Este interruptor deverá ser ligado logo após a partida no motor, para reposição de carga na bateria. Quando a partida for dada com a bateria interna, ao ser ligado o alternador, o amperímetro deverá acusar uma amperagem alta (cerca de 30 A), devendo esta ir se reduzindo lentamente, à medida que a bateria for sendo carregada.

NOTA

Em voo, a chave do alternador não deverá ser desligada, exceto em caso de emergência. Isto porque a bateria deve continuar recebendo carga do alternador.

▪ Interruptor de Partida

O motor de partida é acionado através de seu relê, sendo este comandado pelo interruptor correspondente da nacele. O relê não poderá ser acionado sem que a bateria do avião esteja instalada e em boas condições. A corrente para acionar o motor de partida poderá ser tanto da bateria quanto da fonte externa (GPU ou APU), dependendo da seleção feita através da chave geral. Todavia, o acionamento do relê é sempre feito através da bateria interna, mesmo que a chave geral esteja selecionada em externa.

10.4.INSTRUMENTOS DO SISTEMA ELÉTRICO

▪ Amperímetro

Indica a carga fornecida pelo alternador à bateria e ao circuito elétrico do avião. Está graduado em ampères, com marcações de 0 (zero) a 60 (sessenta).

Existe uma luz que indicará quando o alternador não estiver fornecendo energia para a bateria.

Em algumas aeronaves o amperímetro está associado a um voltímetro da bateria, para se verificar a voltagem deveremos apertar um botão e a informação aparecerá substituindo a informação da amperagem.

10.5.LUZES

O sistema se divide em iluminação interna e externa

▪ Iluminação interna

Os instrumentos são, em sua maioria, iluminados externamente. O interruptor para a iluminação se encontra junto aos demais interruptores e atua em ambos os painéis. Para ajustar a intensidade de cada posto, existem reostatos independentes.

NOTA

Para energizar a tomada do GPS portátil é necessário ligar o interruptor da iluminação do painel.

Além das luzes dos instrumentos, o avião está equipado com dois projetores de mapa com regulagem de intensidade, cor (branca ou vermelha) e foco. Essas lanternas podem ser retiradas da posição onde estão fixadas.

▪ Iluminação externa

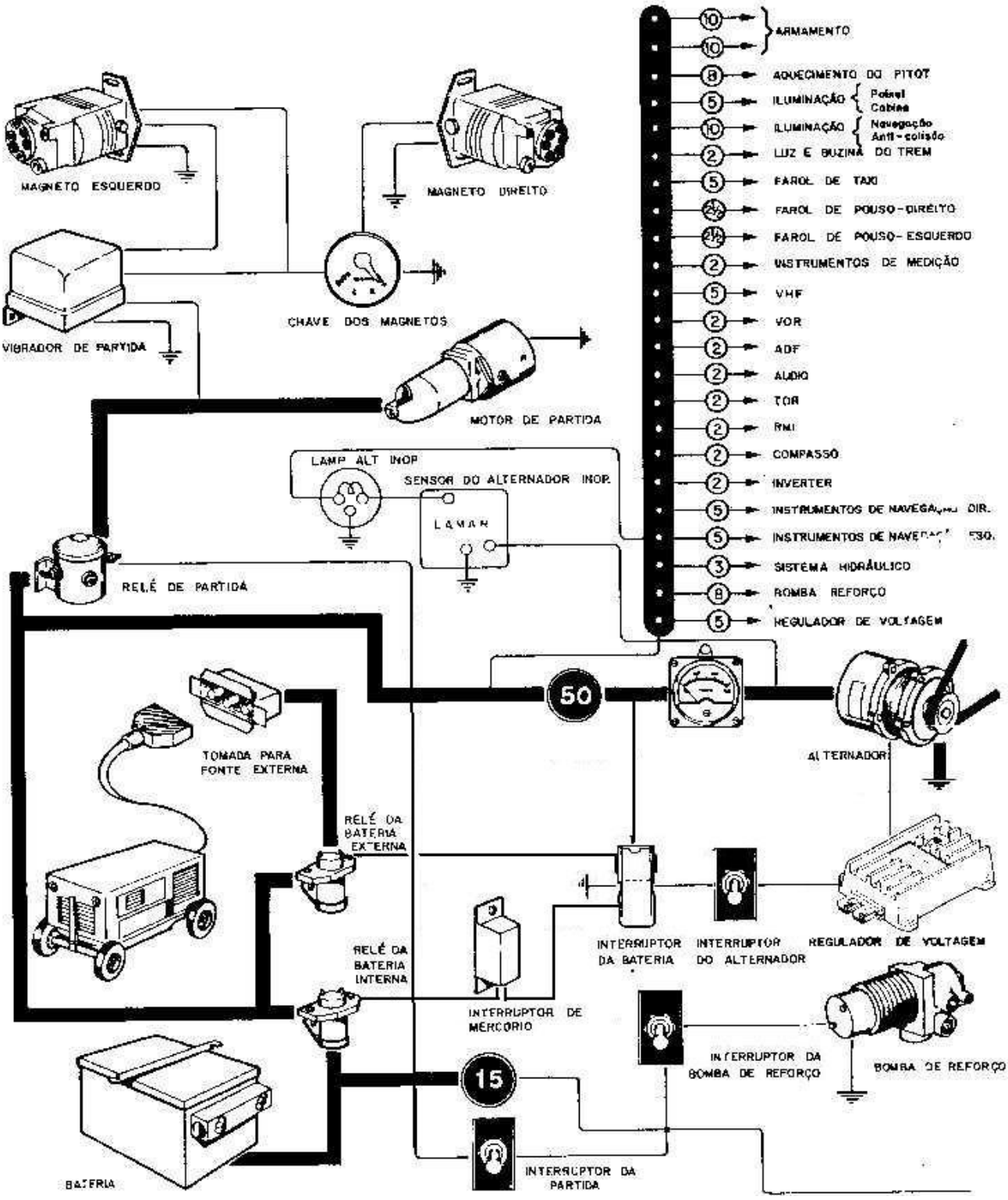
O T-25 está equipado com as seguintes luzes externa

- Dois Faróis de Pouso;
- Um Farol de Táxi;
- Luzes de Navegação (branca, vermelha e verde; respectivamente cauda, asa esquerda e direita);
- Duas Anticolisão (superior giratória e inferior intermitente).

Todas as luzes externas tem o comando junto aos outros interruptores. Sendo que o interruptor das luzes de navegação tem três posições: Fosco, Desligado e Brilho.

ADVERTÊNCIA

Os faróis de pouso devem ser utilizados por no máximo 10 segundos no solo, devido a falta do vento relativo para resfriar o acrílico utilizado para manter o perfil da asa. Caso o tempo seja excedido, poderá ocorrer a deformação ou derretimento do acrílico.



SISTEMA ELÉTRICO

11. SISTEMA HIDRÁULICO

O sistema hidráulico do avião assegura o baixamento e recolhimento do trem de pouso e baixamento do flape.

A pressão nominal do sistema é de 1500 lbs/pol^2 (psi)

O fluido utilizado é o óleo mineral MIL-H-5606 (Aero-Shell-4), inflamável. A tensão de alimentação das válvulas elétricas do sistema hidráulico é de 18 a 30 V.

11.1.COMPONENTES DO SISTEMA

▪ Reservatório

O reservatório, bem como a maioria dos componentes do sistema hidráulico, está localizado na caixa central de hidráulica, atrás das cadeiras dos pilotos.

O reservatório tem capacidade total de 3 litros (1 para o funcionamento normal e 2 para emergência).

O reservatório está equipado com uma válvula de ar, um bocal para abastecimento, uma válvula dreno e um visor. Este visor permite verificar o nível do fluido e está colocado na parte frontal do reservatório, com acesso visual, entre as cadeiras dos pilotos. Uma tela, colocada no bocal de abastecimento, impede que impurezas penetrem no sistema durante o abastecimento.

▪ Filtro

Tem a forma de um copo e está localizado na caixa central hidráulica. Tem a função de proteger o sistema normal contra eventuais impurezas.

▪ Válvula de Corte

Localizada atrás da parede de fogo, tem a finalidade de cortar o fluxo hidráulico entre a bomba e o reservatório, em caso de incêndio, mau funcionamento do sistema ou sempre que se necessite reparar tubulações ou unidades do sistema hidráulico. É comandada manualmente através de um punho instalado no painel do avião.

▪ Bomba Hidráulica

É do tipo de engrenagens, de alta pressão, acionada pelo motor. Seu fluxo nominal é de 0,91 galões por minuto (GPM).

▪ Tomada para Teste Hidráulico

Duas tomadas do tipo auto-vedante, uma antes e outra depois da bomba hidráulica, permitem a conexão do circuito hidráulico do avião a uma fonte externa de pressão. São utilizadas pela manutenção.

▪ Regulador de Pressão

Tem a finalidade de aliviar a carga da bomba, quando esta não estiver sendo solicitada.

Mantém a pressão entre 950 ± 10 e 1550 ± 20 psi.

▪ Acumulador de Pressão

Do tipo pistão, tem a finalidade de absorver os eventuais picos de pressão e de compensar pequenos vazamentos internos nas unidades do sistema, sendo abastecido com Nitrogênio. Tem pressão nominal de 765 PSI e a capacidade de 250 cm^3 de óleo.

▪ Indicador de Pressão

O sistema de indicação de pressão consta de um indicador (manômetro) e de uma válvula separadora do instrumento. O manômetro está no painel de instrumentos e fornece indicações de pressão hidráulica de 0 (zero) a 2000 psi.

A válvula separadora está instalada na tubulação que vai ao instrumento e tem a finalidade de evitar perda de óleo do sistema normal, no caso de vazamento no interior do manômetro.

▪ Válvula de Descarga

Localizada no console central da nacele dos pilotos, é comandada manualmente e tem a finalidade de despressurizar o sistema, permitindo o retorno do fluido para o reservatório.

▪ Bomba Manual

Está instalada na lateral esquerda da nacele e possui uma alavanca de acionamento manual. Sua capacidade é de 16 cm cúbicos por ciclo.

É utilizada para o acionamento do sistema de emergência.

▪ Válvula de Despressurização Automática

A fim de evitar pressurização inadequada do sistema, foi incorporado ao circuito um sistema de despressurização automática, o qual mantém o sistema hidráulico do trem de pouso normalmente despressurizado e que se pressuriza automaticamente ao se comandar o trem de pouso.

A despressurização automática é feita por ação de uma válvula solenóide de despressurização e de um interruptor elétrico. A indicação de que existe pressão no sistema do trem é dada pelo acendimento de uma lâmpada vermelha no painel, junto ao manômetro de pressão hidráulica. Nas condições de trem embaixo e travado ou trem em cima e travado, o sistema hidráulico do trem permanece despressurizado. .

▪ Luz de Aviso da Pressão Hidráulica

Enquanto a linha do sistema hidráulico normal estiver com pressão, uma luz vermelha se manterá acesa informando a situação.

ADVERTÊNCIA

Se a luz acender e a aeronave estiver no solo, o motor deverá ser cortado imediatamente ou o sistema despressurizado, pois, é grande a probabilidade do trem recolher no solo.

▪ Válvula Seletora de Emergência

Localizada no console, possui três posições: TREM, NEUTRO, FLAPE. Selecionada manualmente, tem a finalidade de dirigir o óleo sob pressão, enviado pela bomba manual, para o baixamento em emergência do trem ou baixamento em emergência do flape. Na posição neutra, permite o retorno do fluido enviado pela bomba manual diretamente para o reservatório. Para sua utilização, o sistema normal deverá ser despressurizado pela válvula de descarga.

▪ Válvula Lançadeira ou de Prioridade

As linhas de pressão normal e a de emergência possuem um ponto de conexão a partir do qual uma ou outra atuará nos cilindros de acionamento do trem e dos flapes. Esta conexão é feita através de uma válvula lançadeira que tem a finalidade de isolar qualquer uma das duas linhas quando a outra estiver sendo utilizada

11.2.SISTEMA DO TREM DE POUSO

▪ Trem de Pouso

O trem de pouso, fabricado pela ERAN, de Paris-França, é do tipo triciclo, de comando elétrico e acionamento hidráulico.

A fixação do trem principal é feita em três pontos: um na longarina traseira da asa, outro na longarina intermediária e um terceiro numa nervura situada entre esta e aquela. A fixação da bequilha é feita também em três pontos, sendo dois no berço do motor e um na treliça (na parede de fogo). As pernas do trem de pouso possuem travas na posição EMBAIXO e na posição EM CIMA. O travamento é sempre mecânico e o destravamento sempre hidráulico (em cima e embaixo). O trem dianteiro recolhe para trás. O trem principal recolhe na direção da linha do centro do avião.

O comando de curvas, no solo, é feito através de freios.

Normalmente, a bequilha mantém-se alinhada com o eixo longitudinal do avião por ação um mancal de centralização colocado no interior de um mecanismo de alinhamento. Existe ainda um amortecedor "anti-shimmy", que garante a ausência de vibrações na bequilha.

Cada perna do trem de pouso possui um cilindro de acionamento que atua nos dois sentidos: baixamento e recolhimento.

▪ Válvula Seletora Elétrica do Trem de Pouso

O óleo para o cilindro de acionamento é selecionado e liberado por esta válvula, a qual compreende dois dispositivos idênticos, mas independentes, acionados por solenóides. Um comanda para baixar e outro para recolher. Quando um dos dispositivos está permitindo a passagem do fluido, sob pressão, para uma das

linhas (baixamento ou recolhimento), o outro permite o retorno do fluido da outra linha ao reservatório.

▪ Luzes de Aviso do Trem de Pouso

Os micro-interruptores, localizados nas travas do trem de pouso (em cima e embaixo), transmitem às luzes, situadas no painel, as indicações de posição do trem. Três lâmpadas verdes, uma para cada perna, estarão acesas quando o trem estiver na posição EMBAIXO e travado. Três lâmpadas vermelhas, uma para cada perna, estarão acesas quando o trem estiver fora das posições EMBAIXO ou EM CIMA e travado. Todas estarão apagadas quando o trem estiver na posição EM CIMA e travado.

NOTA

A intensidade das luzes de aviso do trem de pouso pode ser regulada girando-se a lâmpada para a direita (mais fraca) ou para a esquerda (mais forte). Para teste das lâmpadas, deve-se pressionar aquela que se deseja testar.

▪ Buzina

Localizada atrás da cadeira do piloto, dá o alarme quando a manete dos gases for reduzida abaixo de +/-17 pol. Hg de compressão e o trem de pouso não estiver travado na posição EMBAIXO.

O alarme também soará caso o comando do trem esteja na posição de recolhimento e a aeronave esteja no solo com a bateria ligada.

NOTA

O ajuste para o alarme é dado por uma posição física na manete dos gases, portanto a pressão de admissão necessária para tocar o alarme irá mudar conforme a altitude de voo.

11.3.OPERAÇÃO DO TREM

Um interruptor elétrico de duas posições, EMBAIXO e EM CIMA, localizado no painel, quando comandado pelo piloto, age sobre os solenóides da válvula seletora elétrica do trem de pouso.

▪ Baixamento

Com o trem de pouso recolhido, o piloto aciona o interruptor de comando no sentido de trem em baixo; desse modo, energiza, simultaneamente, o solenóide da válvula de despressurização automática e o solenóide correspondente da válvula seletora possibilitando a passagem do óleo. O óleo proveniente da fonte de pressão chega nas travas do trem encima efetuando o destravamento e nos cilindros acionadores dos trens, no sentido de baixamento dos montantes articulados e o baixamento do trem se processa. No fim do curso, com trem baixado e travado, são acionadas as microchaves que energizam os relés de trem embaixo. Com isso é interrompido o circuito elétrico de alimentação da válvula de despressurização automática, que, por ação de mola faz seu êmbolo voltar à posição desenergizado, despressurizando o sistema. Neste momento, o contacto elétrico (cebolinha) desliga a luz de aviso de pressão no sistema. Simultaneamente, as microchaves comandadas pelas travas inferiores provocam a colocação da válvula seletora elétrica na posição neutra, onde se ligam as linhas alternadas com o retorno ao reservatório descarregando completamente o circuito hidráulico.

▪ Recolhimento

Comandando o interruptor para a posição EM CIMA, o solenóide de recolhimento é ativado, acionando a válvula hidráulica correspondente, até que o trem esteja recolhido e travado. O óleo hidráulico sob pressão será liberado pela válvula solenóide e fará, inicialmente, com que as travas da posição EMBAIXO sejam retiradas e, em seguida, acionará o cilindro atuador no sentido do recolhimento. O travamento na posição recolhido é feito mecanicamente. Nesta posição, três interruptores, localizados nas travas da posição EM CIMA, desativam este solenóide. Após o travamento, a pressão enviada para a linha de levantamento do trem será despressurizada através da válvula de desprresurização automática, interrompendo a pressão na linha do trem de pouso, até que novamente seja acionado o interruptor do trem de pouso.

Existe uma luz vermelha situada no centro do painel que estará acesa sempre que houver pressão nas linhas de acionamento do trem. Todavia, para a ativação do solenóide de recolhimento, temos que considerar dois interruptores de segurança, um localizado na

bequilha, que só fecha o circuito se esta estiver alinhada e outro, na perna esquerda do trem, comandado pela tesoura (compasso), que só fecha o circuito caso o amortecedor esteja distendido. Isto para evitar que o trem seja recolhido com a bequilha desalinhada ou com o avião no solo (amortecedor comprimido). Há um circuito de emergência, comandado por outro interruptor na nacele, que ativará a solenóide de recolhimento, independentemente dos interruptores de segurança, caso queiramos recolher o trem, mesmo com a bequilha desalinhada ou com o amortecedor comprimido (avião no solo).

11.4.SISTEMA DO FLAPE

O flape (duas seções) está preso no bordo de fuga da seção central da asa por dobradiças do tipo "Split". O flape é operado por comando elétrico e acionado hidraulicamente. Sua deflexão máxima é de 60° (ver sistema elétrico e hidráulico).

▪ Válvulas Seletoras Elétricas

São comandadas eletricamente e em número de duas. Uma responsável pelo baixamento e outra pelo recolhimento.

▪ Restritor

Está montado nas tubulações, entre as válvulas seletoras. Limita o tempo de baixamento em aproximadamente 14 segundos.

▪ Cilindro de Atuação

Localizado no centro da seção central da asas, atua nos cabos de comando que transmitem movimento às superfícies do flape, quando recebe pressão hidráulica, enviada pela válvula seletora.

▪ Válvula de Expansão Térmica

No circuito hidráulico do flape, há ainda uma válvula de alívio e expansão térmica. Esta se abrirá, permitindo o retorno do óleo, sempre que a pressão atingir de 1800 psi a 1850 psi.

▪ Sistema de Indicação da Posição do Flape

O flape possui um sistema de indicação de posição, acionado eletricamente, constituído por: um indicador de posição e um transmissor localizado na seção central da asa.

11.5.OPERAÇÃO DO FLAPE

O interruptor de comando do flape possui três posições: BAIXAR, NEUTRO e RECOLHER. Há uma luz de aviso de cor amarela que ficará acesa, sempre que o interruptor estiver fora da posição neutro.

▪ Baixamento

O piloto comanda o interruptor para BAIXAR, excitando assim o solenóide da válvula seletora. Esta libera o óleo hidráulico sob pressão que irá atuar no cilindro de acionamento do flape, no sentido do baixamento. Em NEUTRO, o fluxo é cortado. Esta operação poderá ser interrompida em qualquer posição que esteja o flape, bastando para isso colocar o interruptor na posição NEUTRO. O flape permanecerá naquela posição.

▪ Recolhimento

O piloto comanda o interruptor para RECOLHER, excitando, assim, o solenóide da válvula seletora, que libera o óleo, encerrado no cilindro de atuação, para a linha de retorno e o recolhimento se processa por ação de molas. Em NEUTRO, o fluxo é cortado.

11.6.SISTEMA DE FREIOS

Os freios são hidráulicos, do tipo disco e aplicáveis mediante pressão na parte superior dos pedais de ambas as cadeiras.

O sistema permite a aplicação de freio de estacionamento. Para sua utilização, basta fazer pressão sobre os pedais, puxar o punho do freio de estacionamento e aliviar a pressão sobre aqueles. Para soltá-lo, basta pressionar os pedais.

O fluido utilizado no sistema de freios é o óleo mineral MIL - H - 5606 ou Aeroshell n° 4.

▪ Cilindro Mestre

Cada pedal possui um cilindro mestre, que

pressiona o fluido para a atuação do freio. Os cilindros possuem reservatórios hidráulicos individuais, na sua parte superior.

▪ Válvulas Lançadeiras

Duas válvulas lançadeiras estão incorporadas ao sistema de freios e sua finalidade é separar os freios do 1P dos freios do IN. Permite que um ou outro faça uso dos freios, porém, deve-se evitar o uso simultâneo dos freios pelo 1P e IN, visto que, as pressões aplicadas por ambos, nos pedais, podem se eqüivaler e nenhum dos dois conseguir acionar os freios com segurança. Se algum dos pedais for aplicado com mais intensidade, este atuará no sistema.

▪ Válvulas de Estacionamento

O sistema possui duas válvulas desse tipo, que são acionadas, simultaneamente, pelo punho localizado na nacele. As duas válvulas atuam independentemente para cada roda.

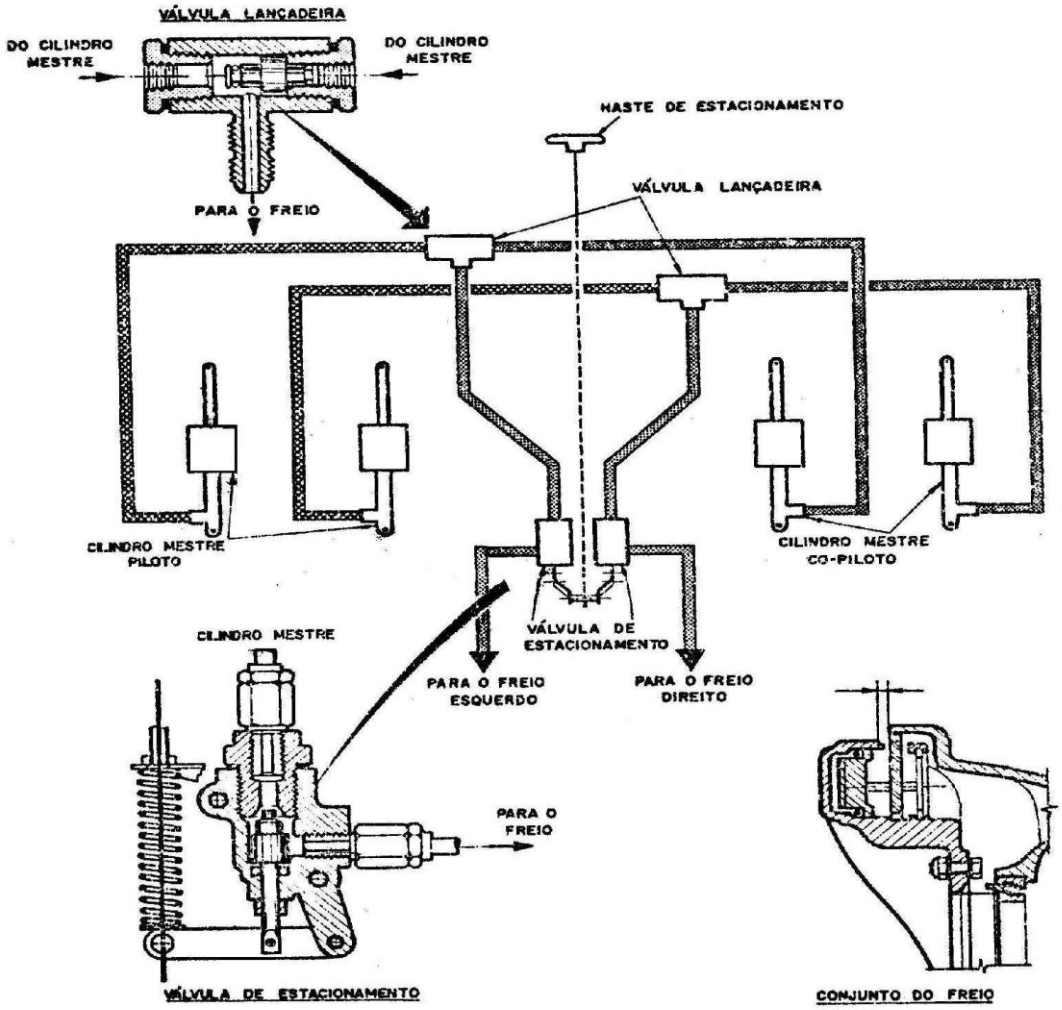
▪ Conjunto de Freios

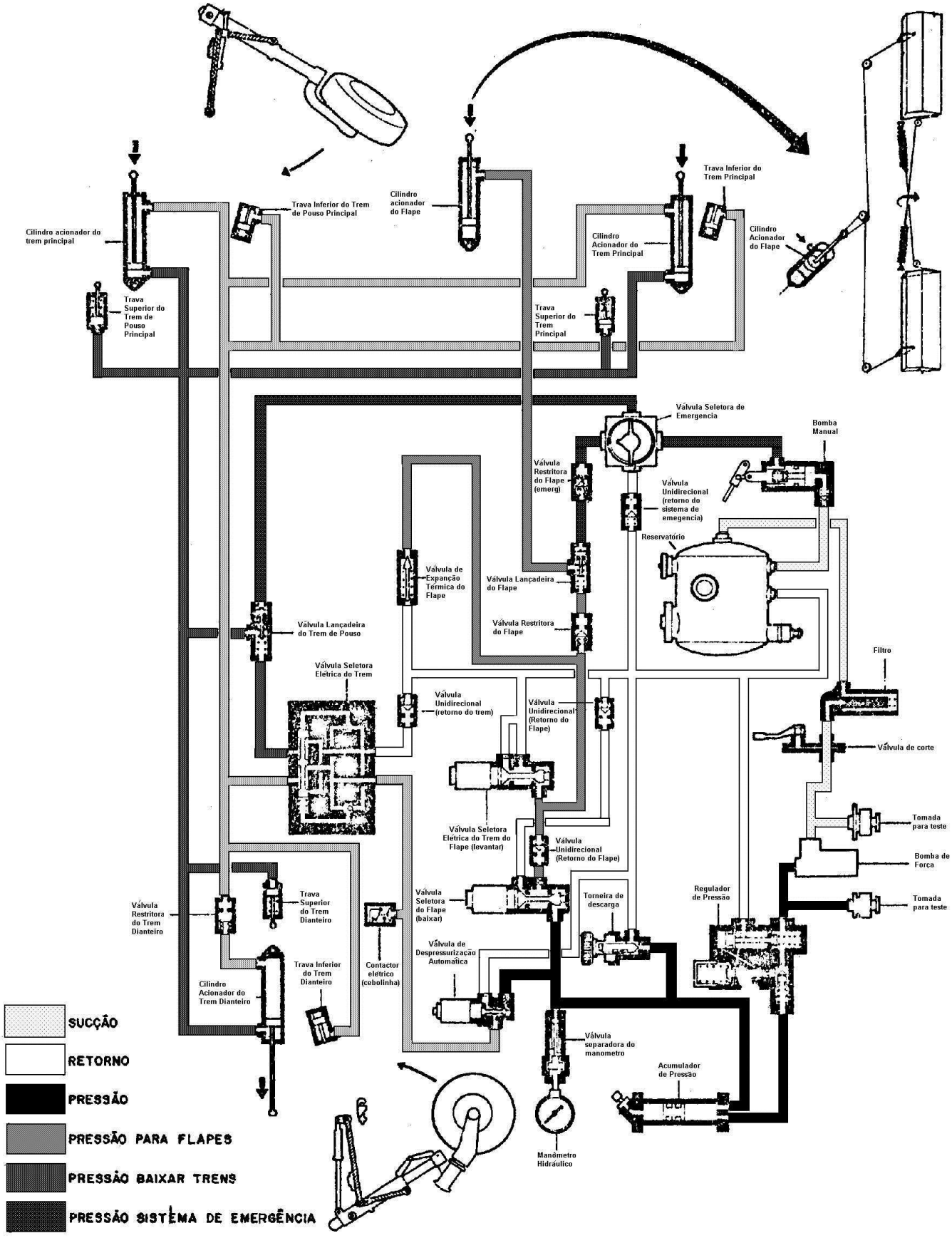
Dois conjuntos de freios são responsáveis pela frenagem efetiva do avião. Recebem o fluido hidráulico sob pressão e acionam as pastilhas que atuarão nos discos das rodas. Atuam independentemente.

ADVERTÊNCIA

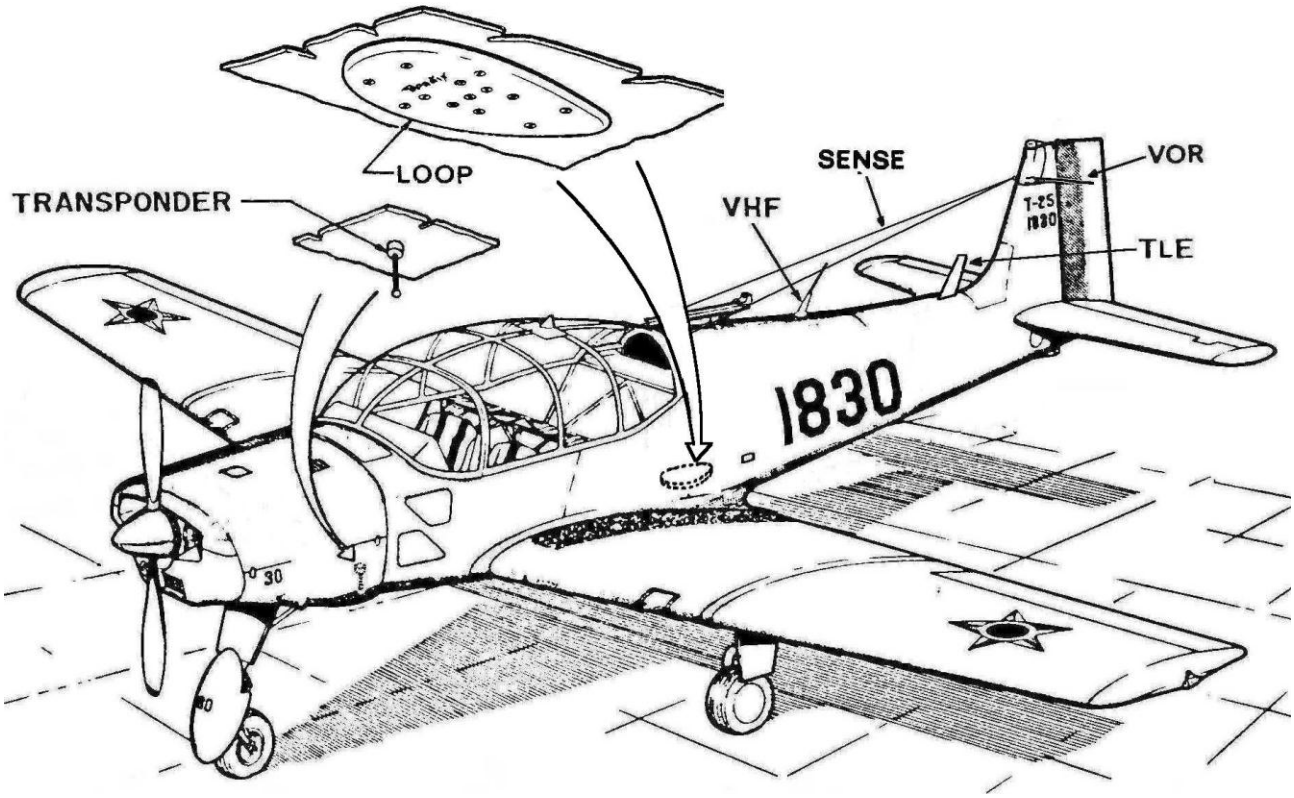
O uso simultâneo dos freios pode causar a transferência de fluido dos cilindros mestres do 1P e do IN, acarretando na diminuição de eficiência de um deles e o excesso de pressão no outro.

O mesmo pode acontecer se um dos postos aplicar o freio de estacionamento e o outro remove-lo.





SISTEMA HIDRÁULICO



12. EQUIPAMENTOS DE COMUNICAÇÃO E NAVEGAÇÃO T-25A

12.1.INTRODUÇÃO

As principais diferenças entre o T-25A e o T-25C estão nos sistemas de comunicações e navegação.

O T-25A é equipado com os seguintes sistemas:

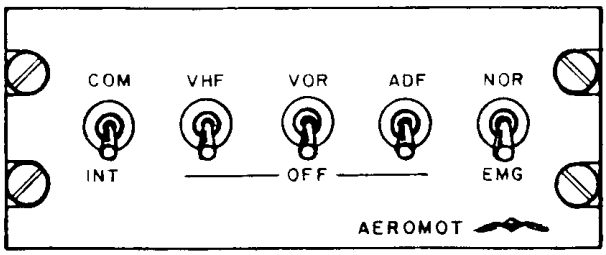
- Sistema de Áudio UCA;
- Sistema de VHF KY-92;
- Sistema de ADF ADF 201-D;
- Sistema de VOR/LOC MOD200A;
- Sistema de TDR KT-76A e A-30;
- Sistema de ELT C406-2.

Os equipamentos estão na parte central do painel de instrumentos, de modo a proporcionar ao instrutor e aluno a máxima facilidade de operação dos equipamentos.

12.2.

12.3.SISTEMA DE ÁUDIO E INTERFONE

12.3.SISTEMA DE ÁUDIO E INTERFONE



A ligação com o capacete de voo de cada piloto é feita através de dois cabos ligados aos plugues correspondentes para áudio e microfone, localizado na parte traseira do console central, para o 1P, e na parte inferior dos cinzeiros direito, para o IN.

A Unidade de Controle de Áudio (UCA) foi projetada a fim de permitir ao piloto selecionar os sinais de áudio provenientes do transceptor de VHF e dos receptores de VOR e ADF, além de permitir comunicação direta instrutor / aluno.

A parte frontal da UCA é composta por

cinco chaves tipo alavanca, com as seguintes funções:

- **Chave COM/INT**

Posicionada em COM, permite aos pilotos transmitirem pelo VHF, quando pressionam um dos botões de rádio transmissão dos manches. Posicionada em INT, permite a comunicação direta instrutor - aluno, sem utilizar o botão de interfone.

- **Chave VHF/VOR/ADF**

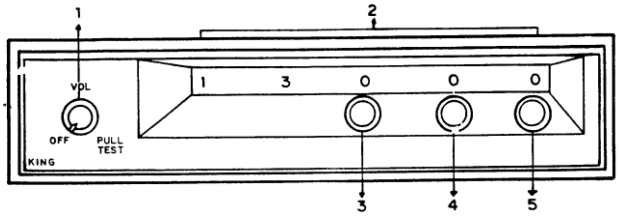
Posicionadas para cima permitem o fornecimento do áudio dos respectivos equipamentos para os fones de ouvido. Para baixo, posição OFF, o áudio é desligado, mas os sistemas continuam funcionando.

- **Chave NOR/EMG**

Na posição NOR, faz com que os sinais que chegam na UCA sejam amplificados na saída; posicionada em EMG faz com que os sinais de entrada passem direto para a saída, sem amplificação. Esta operação inverte a lógica das outras chaves, com exceção da chave COM/INT, permitindo que a unidade continue operando mesmo quando houver falha no seu circuito.

12.4.SISTEMA DE VHF

O transceptor de VHF está colocado no painel central. Permite transmissão e recepção na faixa de freqüência de 118,0 a 136,975 MHz, com espaçamento de 25 KHz, tendo capacidade para 760 canais. A antena de VHF está colocada na cauda.



1. Chave liga, desliga e volume;
2. Aparelho VHF;
3. Seletor de unidade e dezena MHz;
4. Seletor de décimo de MHz;
5. Seletor de centésimo de MHz.

▪ Operação

O transceptor é ligado girando-se o botão n° 1 no sentido horário.

A seleção da parte inteira da freqüência é feita através do botão n° 3. Os décimos e centésimos de MHz, são selecionados através dos botões n° 4 e 5 respectivamente.

O botão de volume controla os níveis de recepção da voz e do alcance dos sinais. Girando-se o botão de volume no sentido horário, o nível de recepção aumenta. Puxando-se este botão, ativa-se a função teste, eliminando-se o abafador de ruídos. Esta função serve para aumentar o ganho quando se tem recepções fracas.

No manche temos um botão de microfone que, para transmissão, deve ser pressionado e solto para recepção.

Para operarmos o VHF a unidade de controle de áudio deverá estar com a chaves em COM (transmissão) e VHF (recepção)

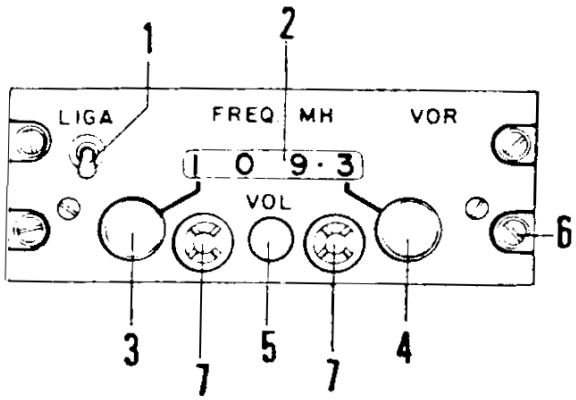
NOTA

A freqüência de 121,50 é de emergência e não deve ser utilizada para teste ou finalidades não justificadas.

12.5.SISTEMA DE VOR/LOC

O receptor de VOR/LOC está colocado no painel central e opera juntamente com um indicador de VOR. As freqüência de operação em VOR estão entre 108,0 e 117,9 MHz. O LOC opera nas freqüências com décimos ímpares, na faixa de 108,1 e 111,9.

▪ Receptor de VOR/LOC

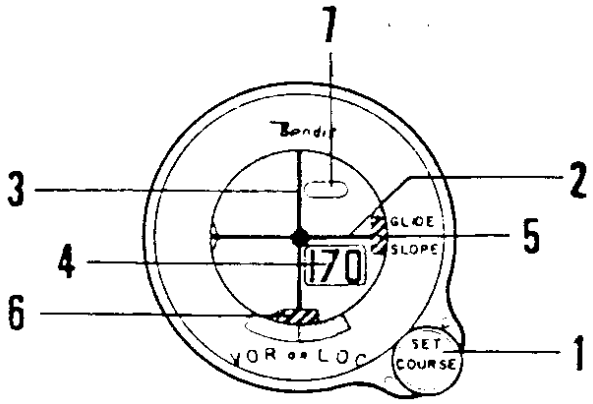


1. Interruptor liga / desliga;
2. Mostrador de freqüência;
3. Seletor de freqüência (inteiros);
4. Seletor de freqüências (decimais);
5. Botão de volume;
6. Parafuso de fixação;
7. Lâmpada piloto.

- **Interruptor liga/desliga** coloca o receptor VOR em funcionamento. Há dois botões seletores de freqüência: o da esquerda seleciona a parte inteira da freqüência desejada e o da direita seleciona a parte decimal da freqüência.
- **Botão de volume** girado no sentido horário aumenta o volume de recepção.

▪ Indicador de Curso

O indicador de curso é acoplado ao receptor de VOR/LOC e fornece as indicações visuais das informações de navegação VOR ou aproximação LOC



1. Botão do SET COURSE;
2. Agulha do GLIDE SLOPE;
3. Agulha do VOR/LOC;
4. Indicador de radial;
5. Bandeira do GLIDE SLOPE;
6. Bandeira do VOR/LOC;
7. Indicador TO/FROM.

- **Indicador de radial** – janela onde aparecem três dígitos que indicam a radial selecionada pelo botão Set Course.
- **Indicador TO e FROM** – janela onde aparecem as palavras TO e FROM dependendo da posição do avião em relação a estação VOR e da radial selecionada.
- **Botão Set Course** – é o botão de comando do indicador da radial.
- **Agulha do Glide Slope** – Não está operante no T-25.
- **Agulha do VOR/LOC** (Localizer) – é a agulha vertical que indica desvio da radial emitida pela estação de terra e recebida pelo receptor de VOR. Indica tanto radiais quanto o Localizer.
- **Bandeira de Glide Slope** – não está operante no T-25.
- **Bandeira de VOR/LOC** (Localizer) – tem a indicação OFF na vertical, em fundo vermelho, e será visível sempre que o sinal emitido for ainda fraco para operação ou que houver falha de funcionamento do instrumento.

NOTA

O instrumento tem também o indicador de Glide Slope do ILS, que é inoperante, por não haver o respectivo receptor.

Existe um outro modelo de indicador de curso instalado em algumas aeronaves. O principio de funcionamento é o mesmo, mas ao invés de selecionar a radial em uma janela, existe um limbo na parte superior do instrumento, onde colocaremos a radial desejada. A bandeira TO/FROM é substituída por uma seta que, quando apontado para cima, representa o TO e, para baixo, FROM.

▪ Operação

Selecione a freqüência desejada no

receptor de VOR;

Coloque a UCA e microfone na posição VOR;

Ajuste o volume da recepção no botão de volume e abafador.

Girar o botão SET COURSE até centralizar a agulha do localizador no instrumento.

Verificar o sentido do voo pela bandeira TO/FROM. Caso apareça a bandeira TO, para se chegar a vertical do emissor VOR, basta manter na bússola o número que estiver no indicador de radial, descontados os erros da bússola e desvio do vento, se houver.

NOTA

Ao selecionar a freqüência desejada no receptor de VOR, a agulha do localizador (vertical), irá para um dos lados do instrumento.

Verifique se a bandeira LOC não aparece no mostrador. Em caso positivo pode haver pane no instrumento.

Ao passar sobre a estação transmissora, a marcação mudará de TO para FROM, ou vice-versa.

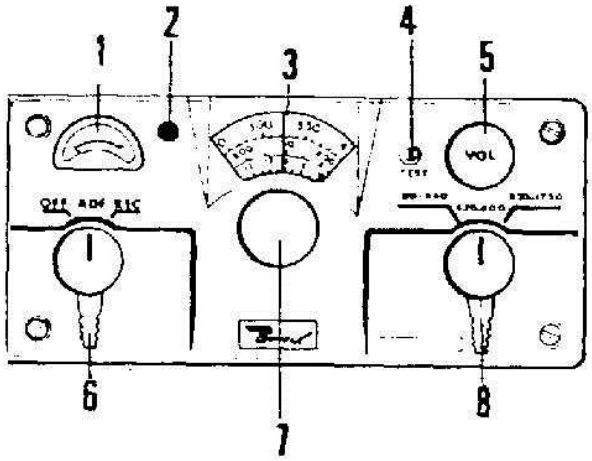
12.6.

12.7.SISTEMA DE ADF

12.7.SISTEMA DE ADF

▪ Receptor de ADF

Está localizado na parte central do painel. Opera juntamente com o indicador de ADF, que irá indicar a emissora ADF recebida. Captando estações de AM, na faixa de 200 a 1799 KHz - Nas freqüências de 200 a 520 KHz e 1650 a 1799 KHz, recebe informações das estações de NDB (Rádio Farol). Na faixa de freqüências de 520 a 1650 KHz, recebe as estações da faixa comercial de rádio AM.



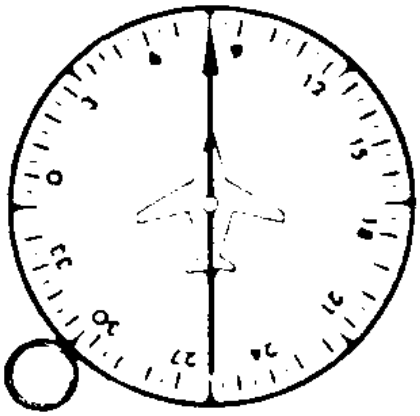
1. Indicador de sintonia;
2. Parafuso de fixação;
3. Mostrador de freqüência;
4. Botão de teste;
5. Botão de volume;
6. Chave de funções;
7. Botão de sintonia;
8. Seletor de faixa de freqüência.

- **Chave de funções –** Liga e desliga o equipamento e, ainda, seleciona os modos de operação. No modo ADF, há recepção e indicação automática do rumo das estações AM ou NDB sintonizadas. No modo REC, há somente a recepção das

estações, este modo deverá ser selecionado durante as mudanças de freqüências. Em CW, o aparelho fornece um tom contínuo para auxiliar a sintonia de sinais fracos.

- **Seletor de faixas de freqüências –** permite a seleção de umas das três faixas de freqüências: 190 a 440 kHz, 420 a 900 kHz e 850 a 1750 kHz.
- **Botão de Sintonia –** utilizado para se selecionar a freqüência no mostrador, dentro de uma das três faixas.
- **Indicador de Sintonia –** permite a sintonia fina da estação, através da deflexão do ponteiro.
- **Botão de teste –** faz com que o ponteiro do indicador do ADF gire continuamente no sentido horário, retornando a posição inicial quando liberado.

▪ Indicador do ADF



Existem dois tipos de indicador, os dois modelos são de limbo fixo sendo que, em um deles, o limbo pode ser ajustado para facilitar a leitura.

▪ Operação

Ligue o receptor e aumente o volume até um nível razoável para escuta.

Selecione a chave seletora de funções na posição REC (antena).

Selecione, na chave seletora de freqüência, a faixa que contenha a freqüência da estação transmissora. Estas posições são correspondentes às três faixas colocadas no mostrador de freqüência (ajuste fino) à direita do receptor.

Sintonize a freqüência da estação transmissora. Deverá ser ouvido o sinal de áudio correspondente e o indicador de sintonia defletirá para a esquerda.

Selecione a chave de funções na posição ADF (automático). Ao fazer isto, a agulha do indicador radiogônico girará apontando a posição da estação transmissora.

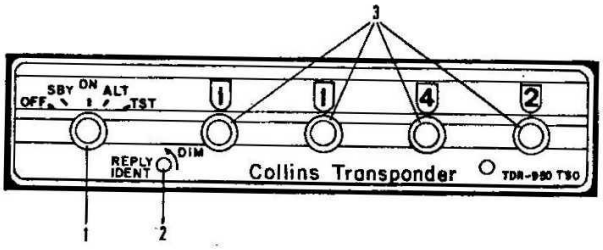
Acione o interruptor de teste, fazendo com que a agulha do indicador radiogônico saia da posição, numa deflexão de 120° no sentido horário (controle de deflexão feito por parte do piloto). Ao soltar o interruptor, a agulha deverá voltar à posição anterior em até 06 (seis) segundos.

12.8.TRANSPONDER

O sistema de Transponder auxilia o Controle de Tráfego Aéreo, permitindo a identificação da aeronave na tela do radar, bem como a sua altitude barométrica.

O transponder recebe sinais de interrogação do radar secundário de terra, na freqüência de 1030 MHz, e responde, automaticamente, transmitindo, em 1090 MHz, e responde, automaticamente, o código de identificação e a altitude da aeronave. Este código de identificação da aeronave é definido pelos órgãos de controle, sendo selecionado pelo piloto, no painel do TDR. A informação de altitude é obtida da cápsula altimétrica, localizada no altímetro do 1P (T-25C) ou no próprio aparelho (T-25A).

▪ Painel do Transponder



1. Chave de funções;
2. Botão IDENT / Lâmpada de resposta;
3. Setores de freqüência.

- **Chave de funções** – localizada à esquerda do painel do TDR, além de ligar e desligar o equipamento, determina a sua forma de operação.

Na posição SBY, não existe transmissão. Ao ligar o TDR é necessário aguardar um minuto nesta posição, para o aquecimento do equipamento.

Quando selecionada a posição ON, o TDR opera no modo 3A, enviando apenas o código selecionado para a identificação da aeronave.

Na posição ALT, o TDR opera no modo 3C, enviando, além do código selecionado para a identificação da aeronave, informações de altimetria, fornecidas pela cápsula altimétrica.

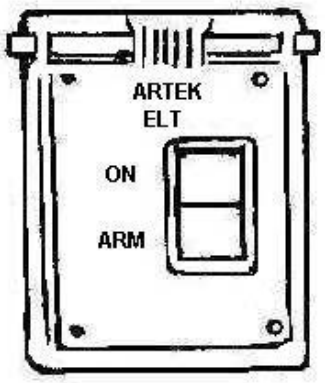
A posição TEST é uma posição momentânea que ativa o circuito de autoteste do sistema. Se o sistema não identificar problemas, a lâmpada de resposta acende.

- **Botão IDENT –** quando acionado, momentaneamente, acrescenta um pulso extra ao sinal de resposta do TDR, com a finalidade de aumentar o brilho do ponto na tela do radar de terra, correspondente à aeronave, permitindo ao operador identificá-la rapidamente dentre as demais. O TDR transmitirá este sinal durante aproximadamente 20 segundos e, neste período, a lâmpada de resposta permanecerá acesa. Só deverá ser acionado quando solicitado pelo Controle de Tráfego Aéreo.

Junto ao botão, está localizada a lâmpada de resposta. Durante a operação normal, pisca a intervalos de 10 a 15 segundos, indicando que o TDR está respondendo às interrogações do radar de terra. Seu brilho é controlado automaticamente por uma fotocélula.

- **Seletores de freqüência** – Os quatro botões centrais permitem a seleção do código de identificação da aeronave, previamente definido pelo Controle de Tráfego Aéreo.

12.9.TLE



O sistema ELT ou TLE tem como finalidade transmitir um sinal de emergência, para facilitar as missões de busca e salvamento, quando ocorrer algum acidente grave com a aeronave.

O T-25A está equipado com C406-2, instalado no cone de cauda da aeronave e é altamente resistente ao fogo e impacto.

Pode ser ativado manualmente por um interruptor no painel ou ser acionado automaticamente através de uma chave inercial, projetada para disparar com uma desaceleração de 5g, no sentido de seu eixo longitudinal.

A transmissão é feita em 121.5 / 243.0 MHz (200 mW) e 406.025 MHz (5 W) , com duas saídas de RF distintas.

Cada aparelho possui um código exclusivo,

definido pelo fabricante, que permite sua identificação. Exceto pela luz indicadora (LED), na chave de acionamento remoto, que é alimentada pela bateria da aeronave, o TLE é completamente independente dos demais sistemas da aeronave, possuindo internamente uma bateria de 12 v, com validade de 60 meses, à partir de sua fabricação.

Em condições normais, a chave remoto no painel da aeronave deve estar para baixo, na posição ARM. A chave no TLE deve estar também posicionada para baixo, em OFF. Em caso de emergência, qualquer uma das chaves pode ser colocada na posição ON, para ativar o TLE.

Uma luz indicadora (LED), na chave remoto, e outra, no TLE, piscam, alertando quando o equipamento está ativado. Simultaneamente, a buzina de alerta soará, no compartimento eletrônico, facilitando a identificação da aeronave, dentre várias, num pátio de estacionamento ou hangar. Um sinal característico também pode ser ouvido no VHF, na freqüência de 121.5 MHz.

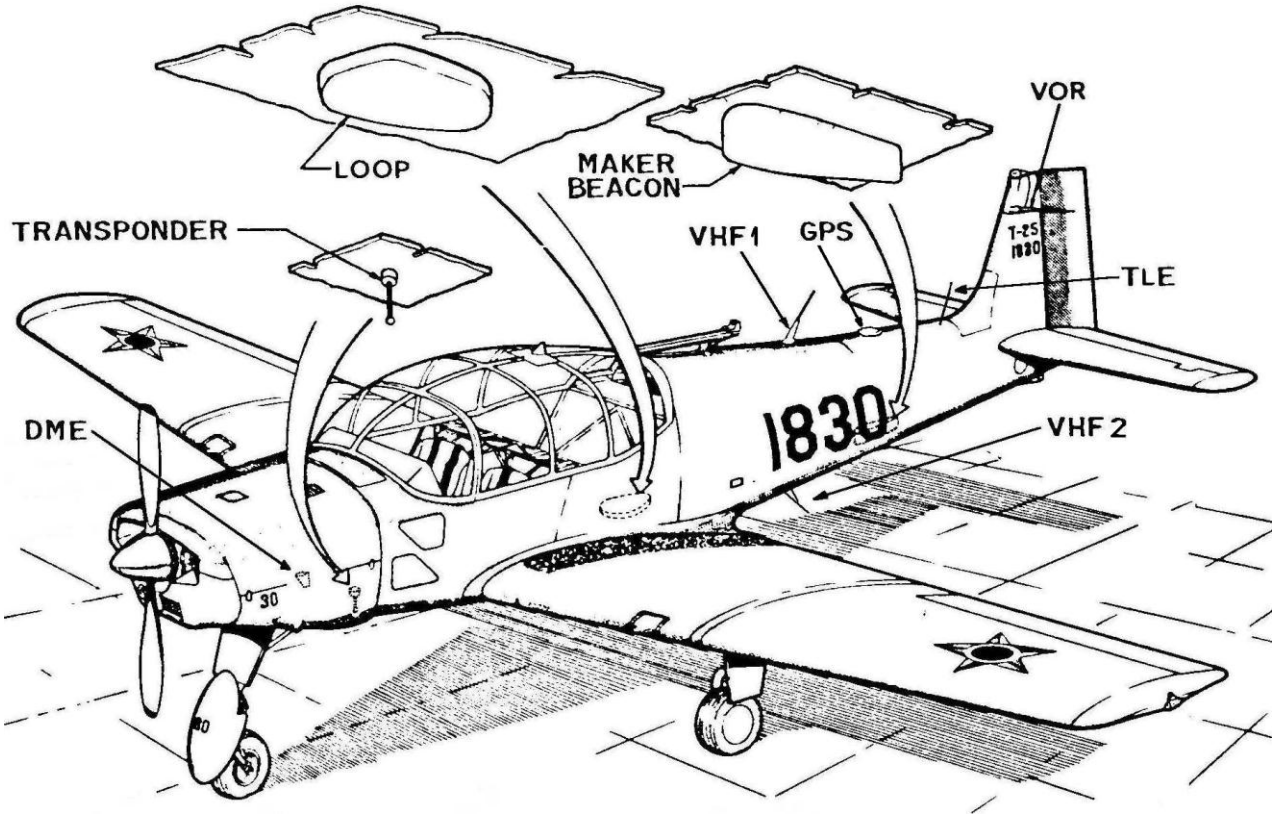
Quando ativado, inicialmente o TLE transmite simultaneamente nas freqüências de 121.5 e 243.0 MHz (harmônica). A cada 50 segundos ele interrompe esta transmissão e passa a transmitir em 406.025 MHz, por um período de 520 mS, enviando para os satélites de busca e salvamento (Programa COSPAS-SARSAT) uma mensagem digital contendo o código de identificação do equipamento. Esta alternância de freqüências de transmissão ocorre durante 24 horas, quando então o transmissor de 406.025 MHz é automaticamente desligado. O transmissor de 121.5 / 243.0 MHz continuará operando até que a bateria do ELT fique descarregada, após 72 horas de funcionamento.

O sinal de 406.025 MHz, quando detectado pelos satélites, possibilita o cálculo da posição da aeronave acidentada, com uma precisão de 1 a 2 Km.

Através do código hexadecimal, que identifica o equipamento acionado, é possível, através de um banco de dados, identificar o tipo de aeronave, matrícula, nome e endereço do proprietário, telefones para contato, etc.

NOTA

Em caso de emergência, o TLE deverá ser mantido ligado ininterruptamente para aumentar a chance de detecção pelos satélites do programa COSPAS-SARSAT, não ficando o funcionamento condicionado a quadro horários.



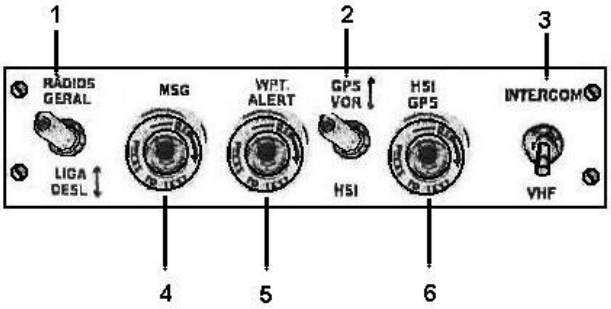
13. EQUIPAMENTOS DE COMUNICAÇÃO E NAVEGAÇÃO T-25C

13.1.EQUIPAMENTOS

O T-25C Modernizado possui sistemas melhorados de comunicação e navegação:

- Sistema de Áudio AMR-350
- Sistema de VHF1 KLX-135A
- Sistema de VHF2 VHF251A
- Sistema de ADF ADF-650A
- Sistema de TDR TDR-950
- Sistema de DME KN-62A
- Sistema de GPS KLX-135A
- Sistema de ELT ELT110-4
- Sistema de Marker Beacon AMR-350
- Sistema de VOR/LOC/GS VIR-351 / GLS-350
- Painel Seletor de Navegação

13.2.PAINEL SELETOR DE NAVEGAÇÃO



O Painel Seletor de Navegação é composto basicamente de:

1. Chave Geral de Rádios
2. Chave Seletora de Navegação GPS/VOR
3. Chave de Intercomunicação
4. Luz Sinalizadora de Mensagem
5. Luz Sinalizadora de Alerta de Waypoint
6. Luz Sinalizadora de Acionamento do HSI pelo GPS

- **Chave Geral de Rádios –** permite

energizar a barra de alimentação dos rádios, por meio de um relé localizado atrás do painel 2P. Essa chave possui uma trava que evita seu acionamento inadvertido. O relé de Rádios possui contatos normalmente fechados (NF), ou seja, numa condição de pane do relé, os rádios se manterão permanentemente alimentados.

- **Chave Geral de Intercomunicação** – (INTERCOM), quando acionada, corta o PTT dos VHF's e permite a comunicação constante entre o instrutor e o aluno (interfone "quente"). Na posição VHF, a comunicação IN/AL poderá ser realizada normalmente, através do botão de Interfone, bem como a comunicação externa, através do botão PTT, ambos no punho dos manches.

NOTA

A amplificação do sinal de interfone é realizada pelo VHF1 (KLX-135A), por isso ele deverá estar ligado e sua chave de áudio (na Áudio/Marker) posicionada em PHONE.

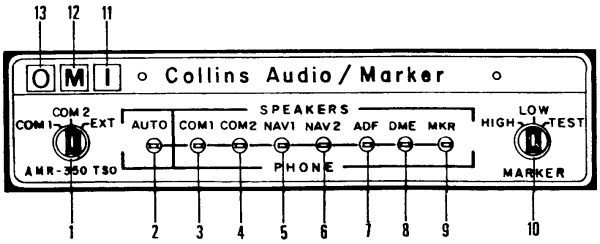
- **Chave Seletora de Navegação GPS/VOR** – permite a seleção do equipamento que fornecerá informações de desvio lateral do rumo da aeronave ao HSI. Quando posicionada para baixo, seleciona as informações do VOR para o HSI; quando posicionada para cima, seleciona as informações do GPS; sendo que nesta situação acende a lâmpada azul, alertando para essa condição. Essa chave também possui uma trava que evita seu acionamento inadvertido.

ATENÇÃO

Enquanto acionado pelo GPS, a bandeira NAV do HSI permanecerá visível, alertando que o sistema de navegação VOR/LOC está desativado e que as indicações não devem ser a única fonte de informações para a navegação.

- **Luz Sinalizadora de Mensagem** – A lâmpada âmbar, identificada com a inscrição MSG, tem por finalidade alertar o piloto da existência de uma ou mais mensagens no GPS.
- **Luz Sinalizadora de Alerta de Waypoint** – A lâmpada âmbar, identificada com a inscrição WPT ALERT, avisa da aproximação de um waypoint programado, quando da realização de uma navegação pelo GPS.

13.3.SISTEMA DE ÁUDIO, INTERFONE E MARKER BEACON



Sistema composto Áudio/Marker AMR-350:

1. Seletor de transmissão;
2. Controle automático de transmissão;

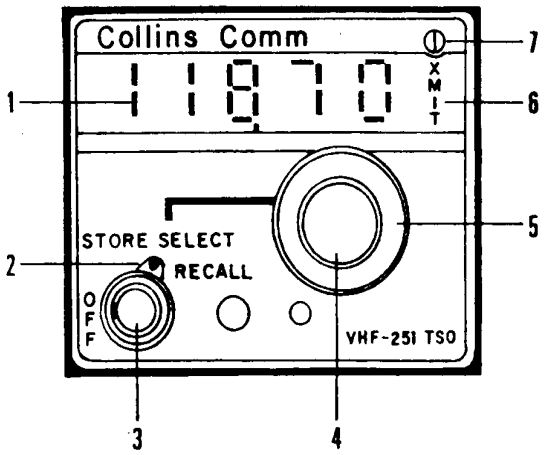
3. Controle de áudio do COM 1;
4. Controle de áudio do COM 2;
5. Controle de áudio do VOR;
6. Não aplicável;
7. Controle de áudio do ADF;
8. Controle de áudio do DME;
9. Controle de áudio do MARKER;
10. Seletor de MARKER;
11. Luz de INNER MARKER;
12. Luz de MIDDLE MARKER;
13. Luz de OUTER MARKER.

▪ Sistema de Áudio

A finalidade do Sistema de Áudio é distribuir os sinais de áudio dos diversos receptores aos capacetes e selecionar o equipamento de VHF em que se deseja transmitir.

- **Controles de áudio** – O painel integrado de controle de áudio possui 8 chaves seletoras de áudio, de 3 posições, fornecendo meios de selecionar as informações de áudio de todos os receptores da aeronave. A posição para cima (SPEAKER) não é usada nessa aeronave. Na posição para baixo o sinal áudio é enviado para os fones; e a posição central não permite que o sinal atinja os fones embora os sinais sejam recebidos pelos respectivos equipamentos.
- **Seletor de transmissão** – A chave seletora de microfone (COM1/COM2/EXT), quando na posição COM1, permite transmissão através do VHF1; na posição COM2, permite transmissão através do VHF2 e na posição EXT ativa o sistema de interfone alternativo (interfone "quente"), em caso de pane no amplificador de áudio do VHF1.

A operação do sistema interfone através do painel de áudio é realizada colocando-se a chave seletora de microfone na posição EXT. Nestas



condições, haverá comunicação direta entre os pilotos, sem possibilidade de transmissão externa. Entretanto, haverá condições de recepção externa, desde que alguma das chaves de áudio esteja na posição PHONE (atuada para baixo).

- **Controle automático de transmissão** – A chave AUTO, ao ser atuada, envia o áudio dos rádios VHF à chave seletora de microfone, que permitirá a recepção apenas do VHF selecionado, evitando a recepção simultânea. Para tal, as chaves COM1 e COM2 deverão estar na posição central
- **Sistema interfone** – A operação através do VHF1 é executada mediante acionamento dos botões correspondentes, no punho dos manches ou acionamento da chave INTERCOM, no Painel Seletor de Navegação. É necessário que o áudio do VHF1 esteja

posicionada em PHONE. O acionamento do interfone impedirá a comunicação externa, através dos VHF's, interrompendo a linha do PTT; porém, a recepção do áudio dos diversos equipamentos não será afetada.

13.4.VHF 2

1. Visor de freqüência
2. Seletora de funções
3. Botão liga/desliga, teste e squelch
4. Seletor de KHz
5. Seletor de MHz
6. Indicador e monitor de transmissão
7. Sensor de iluminação ambiental

O transceptor opera na faixa de freqüência de 118,000 à 136,975 MHz, 760 canais, com espaçamento de 25 KHz.

O transceptor de VHF2 está colocado no painel central e a antena está localizada na cauda.

O botão liga/desliga controla também o volume e, ao ser puxado, desativa o "SQUELCH", permitindo a recepção de sinais mais fracos, porém com ruído.

O VHF2 apresenta um mostrador digital para a visualização da freqüência selecionada. O brilho do mostrador é controlado automaticamente por uma fotocélula, de acordo com a luminosidade ambiente.

A seleção da freqüência é realizada com a chave de funções na posição SELECT e utilizando-se os botões concêntricos, abaixo do mostrador:

- Use o botão maior (externo) para selecionar a freqüência desejada, entre 118 e 136 MHz.
- Use o botão menor (interno) para selecionar a parte decimal da freqüência desejada, entre 0,000 e 0,975 MHz, em incrementos de 25 KHz.

O VHF tem capacidade de armazenar dez freqüências. Mantendo-se a chave de funções em STORE, escolhe-se a posição de memória (de 0 a 9) onde se deseja armazenar a freqüência e, imediatamente, libera-se a chave. Para recuperá-la, posicionar a chave em RECALL e girar um dos botões de troca de freqüência, até chegar à posição de memória em que foi armazenada a freqüência desejada.

Quando o PTT for acionado, a luz XMT irá acender, no lado direito do mostrador, indicando transmissão.

A freqüência de 121,500 MHz é usada somente para emergência.

NOTA

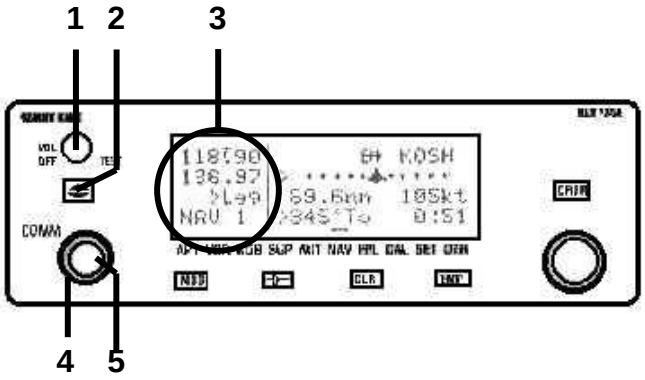
Operação em caso de falha do mostrador:

- Desligue o VHF;
- Posicione e mantenha a chave de funções em STORE, enquanto religa o VHF, liberando-a em seguida.
- O VHF será automaticamente sintonizado em 121,500 MHz.

13.5.

13.6.TRANSCEPTOR DO GPS (VHF 1)

13.6.TRANSCEPTOR DO GPS (VHF 1)



1. Liga/Desliga – Volume;
2. Flip-Flop;
3. Visor (parte do VHF);
4. Seletor de MHz;
5. Seletor de KHz.

O KLX 135A é capaz de sintonizar freqüências de comunicação em VHF de 118,000 MHz até 136,975 MHz, com espaçamento de 25 KHz, totalizando 760 canais.

O KLX-135-A usa um visor de cristal líquido (LCD). Em operação normal, o visor é dividido em duas partes, por uma linha vertical chamada de divisor de página.

As freqüências ativa e standby do VHF1 aparecem na parte superior esquerda do visor. A freqüência ativa é sempre mostrada na linha de cima. A tecla FLIP-FLOP, abaixo do botão liga/desliga, permite alternar a freqüência ativa com a freqüência em standby. Uma pequena letra R aparecerá, sobre o ponto decimal da freqüência ativa, durante a recepção de algum sinal. Durante uma transmissão será uma letra T.

▪ Seleção de freqüência

Use o seletor exterior da esquerda para selecionar a freqüência desejada entre 118 e 136 MHz.

Tenha certeza de que o seletor interno da esquerda esteja empurrado, e use-o para completar a freqüência desejada. Neste caso, a freqüência terá incrementos de 0,05 MHz (50 KHz). Note que o seletor da interno deve ser girado três cliques à direita para ir de 122,75 MHz para 122,90 MHz.

▪ Seleção de freqüência auxiliar

No modo de entrada de freqüência auxiliar, são exibidas ambas as freqüências de comunicação ativas e auxiliares, e qualquer ajuste é executado na freqüência auxiliar.

Ajustar uma freqüência de comunicação no modo de entrada de freqüência auxiliar:

- Use os seletores esquerdos para ajustar a freqüência de comunicação auxiliar.
- Para trocar as freqüências ativas e auxiliares, aperte o botão de flip-flop.

▪ Entrada da freqüência ativa

Você também pode ajustar diretamente a freqüência ativa no KLX 135A. Para mudar o modo de entrada:

- Pressione e segure o botão de flip-flop durante aproximadamente 02 seg. A freqüência auxiliar desaparecerá e a freqüência ativa será igual a anterior ao comando.
- Os seletores esquerdos agora ajustarão a freqüência de comunicação ativa.
- Para retornar ao modo anterior de seleção de freqüência auxiliar, aperte o botão de flip-flop momentaneamente.

▪ Sintonia de freq. com 25 KHz

Algumas freqüências de comunicação são múltiplas de 25 KHz (por exemplo 125,975 MHz). O KLX 135A permite ajustar estas freqüências. Para selecionar uma freqüência com 25 kHz:

- Puxe o seletor interno esquerdo.
- Use os seletores esquerdos para selecionar a freqüência.
- Quando você desejar voltar a ajustar a freq. com intervalos de 50 KHz, empurre o seletor interno esquerdo. Isto lhe permitirá selecionar freqüências com menos voltas do botão.

ATENÇÃO

O KLX 135A só exibe dois dígitos decimais.

Por exemplo, a freqüência auxiliar é 123,125 MHz e o KLX 135A exibe apenas 123,12.

▪ Ajuste de volume e squelch automático

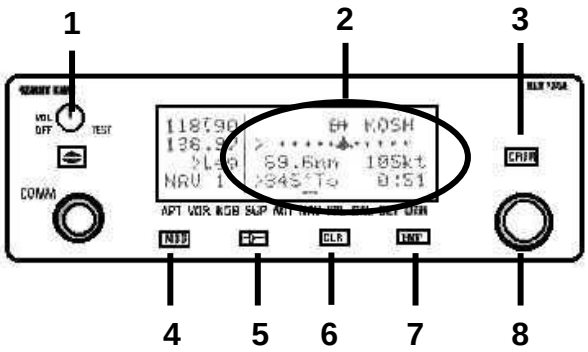
O botão pequeno no canto superior esquerdo do KLX 135A não é só o ON/OFF, serve também para ajustar o volume do auditivo. Puxando este botão você pode anular o squelch automático, caso esteja recebendo um sinal distante e fraco ou lhe dar uma referência de ruído para ajustar o volume.

NOTA

Para ter acesso às páginas de frequência deve-se passar pela inicialização do equipamento (Ego-teste, Inicialização, VFR, e banco de dados). Ao energizá-lo, espere a inicialização e aperte o ENT por quatro vezes para aprovar as páginas até aparecer a de seleção de VHF.

Caso o VHF1 esteja em pane, o VHF2 poderá ser utilizado, porém, para que se possa utilizar o interfone do painel é preciso que a chave de áudio esteja acionada em VHF1 junto com a do VHF2 .

13.7.GPS



1. Liga/Desliga
2. Visor (parte do GPS)
3. Tecla do Cursor (CRSR)
4. Tecla de Mensagem (MSG)
5. Tecla Direto (-D>)
6. Tecla Limpar (CLR)
7. Tecla de Entrada (ENT)
8. Seletores do GPS

O GPS (Global Positioning System) KLX-135A é um sistema auxiliar de navegação por satélites, que fornece informações precisas de posição, velocidade e tempo, sendo homologado somente para VRF (Regras de Voo por Visual). Portanto, não pode ser utilizado para IFR (Regras de Voo por instrumentos), nem aproximações ILS (Sistema de Pouso por Instrumentos).

O GPS pode ser conectado ao HSI, através de um relé de transferência, acionado pela Chave Seletora de Navegação GPS/VOR, que permuta as informações de VOR ou GPS para o HSI. Nesta situação, a lâmpada azul, no Painel Seletor de Navegação, acenderá e a bandeira NAV, no HSI, ficará sempre visível, alertando o piloto para essa condição.

O GPS também ativa as lâmpadas MSG e WPT ALERT, no Painel Seletor de Navegação, que alertam o piloto da existência de uma ou mais mensagens e da aproximação de um ponto programado, respectivamente.

O GPS recebe informação de altimetria do altímetro do 1P. A informação de altitude tem por objetivo auxiliar na determinação da posição da aeronave, quando não há um número suficiente de satélites acessíveis (no mínimo 04).

O KLX-135A utiliza o "Banco de Dados das Américas", que contém informações completas sobre estações de VOR e NDB na sua área de cobertura. O banco de dados também contém aeroportos militares e de uso público com pista de pelo menos 1.000 pés (305 m) de extensão. É recomendado que o banco de dados seja atualizado periodicamente, sob pena de tornar-se obsoleto e fornecer informações não confiáveis para navegação.

O botão liga/desliga fica no lado esquerdo superior. Dois seletores concêntricos à direita e a tecla CRSR (cursor) são basicamente utilizados para selecionar as funções e páginas do GPS. Existem mais quatro teclas ao longo da parte inferior: MSG (mensagem), D> (direto), CLR (limpar), ENT (entrada):

- **CRSR** – é usada para ativar/desativar o cursor no visor, para a entrada de dados.
- **MSG** – é usada para visualizar mensagens do GPS.
- **-D>** – é usada para inserir rapidamente um ponto de destino e plotar um curso da presente posição para a posição de destino.

- **CLR** – é usada para apagar informações ou cancelar uma entrada prévia.
- **ENT** – é usada para confirmar uma operação ou para completar uma entrada de dados.

O KLX-135A possui um visor de cristal líquido (LCD). Em operação normal, o visor é dividido em duas partes, por uma linha vertical chamada de divisor de página. Em alguns casos, como na exibição de mensagens, no acionamento da unidade ou na seqüência de auto-teste, o divisor de página desaparece. Os dados aeronáuticos são apresentados no lado direito do visor, na forma de páginas, após a inicialização do equipamento. A linha inferior no lado esquerdo do divisor de página indica a página que está sendo mostrada no lado direito. Toda a vez que o GPS tiver uma mensagem a ser apresentada, uma letra M maiúscula aparecerá intermitente no lado esquerdo do visor e a luz sinalizadora correspondente no Painel Seletor de Navegação piscará.

Após o GPS ser ligado, por alguns segundos o visor de cristal líquido exibe a página inicial que indica acionamento da unidade, enquanto esta faz um auto-teste. Em seguida, a página do auto-teste é exibida. A informação de altitude proveniente do altímetro codificador será exibida na linha 3. A última linha deve exibir “Pass” e um “Ok?” intermitente. Apertar a tecla ENT para aceitar o auto-teste.

NOTA

Na fase de teste, as luzes sinalizadoras MSG e WPT ALERT, no Painel Seletor de Navegação, se acenderão, indicando que se encontram operacionais.

A seguir, a página de inicialização será exibida. O lado direito do visor deverá indicar o identificador do aeroporto mais próximo à posição inicial, juntamente com a radial e distância do waypoint do aeroporto. Apertar a tecla ENT com o cursor intermitente sobre o “OK?” para aprovar a inicialização.

A página VFR será exibida para alertar que o GPS deve ser usado somente em voo VFR. Apertar a tecla ENT para aprovar esta página.

A página de Banco de Dados é mostrada, indicando a data em que os dados expiram ou data que estes expiraram. Apertar a tecla ENT para aceitar a informação exibida nesta página.

A seguir surgirá a página útil do visor, com as freqüências do VHF e uma das páginas dos grupos do GPS (APT, VOR, NDB, SUP, ACT, NAV, FPL, CAL, SET ou OTH), indicada por uma pequena barra horizontal na parte de baixo do visor.

- **APT**: Páginas de aeroporto (contêm informações pertinentes a um aeroporto específico como nome, cidade, estado, altitude, coordenadas, freqüências de comunicação e direção/distância relativas à posição presente da aeronave).
- **VOR**: Páginas de VOR (Identificador do VOR, nome, latitude/longitude, rumo magnético/radial, distância relativa à presente posição).
- **NDB**: Páginas de NDB (Identificador de NDB, freqüência, nome, latitude/longitude, rumo magnético/radial, distância relativa à presente posição).
- **SUP**: Páginas Suplementares (Usada para selecionar método de criação de pontos definidos pelo usuário. Latitude/longitude, rumo magnético/radial, distância relativa à presente posição).
- **ACT**: Páginas do ponto ativo.
- **NAV**: Páginas de Navegação (mostram informações como distancia, velocidade solo, posição presente, rumo magnético, curso e outras informações relacionadas à navegação).

- **FPL**: Páginas Plano de Voo (um Plano de voo ativo e nove memorizados).
- **CAL**: Páginas de Cálculos (Cálculos de distância, rumo magnético e ETE; Cálculo do combustível; Altitude de pressão; Altitude densidade; Velocidade verdadeira - TAS; Cálculos de vento).
- **SET**: Páginas de Ajuste (Posição de inicialização; data, horário e fuso horário de inicialização; atualização do banco de dados; aviso antecipado de bloqueio; alerta de espaço aéreo controlado; ajuste barométrico, altitude indicada, unidades de ajuste barométrico, etc).
- **OTH**: Páginas Outros (estado do receptor de GPS; erro estimado de posição; condição dos sinais de GPS dos satélites; versões do software, etc).

13.8.SISTEMA COMPASSO

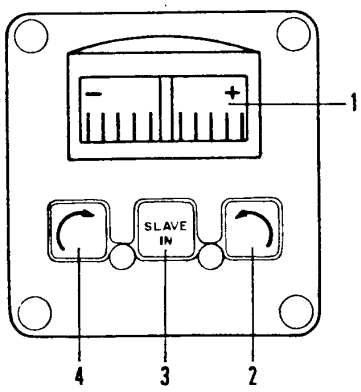
Para o sistema compasso é composto por:

- Válvula de fluxo
- Escravizador de bússola
- HSI
- RMI

▪

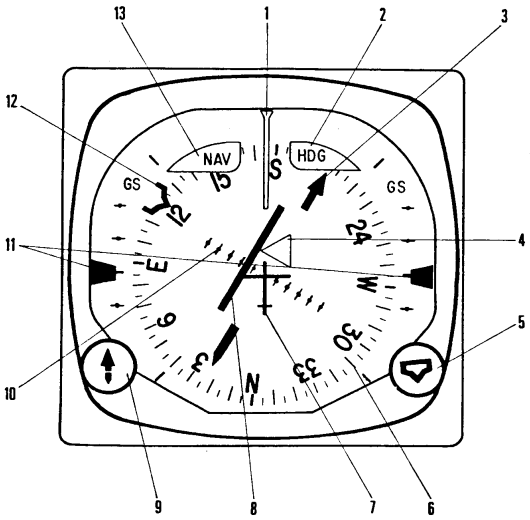
▪ **Escravizador de bússola**

▪ **Escravizador de bússola**



1. Mostrador de desvio de proa
2. Controle de ajuste no sentido esquerdo
3. Controle automático de compressão
4. Controle de ajuste no sentido direito

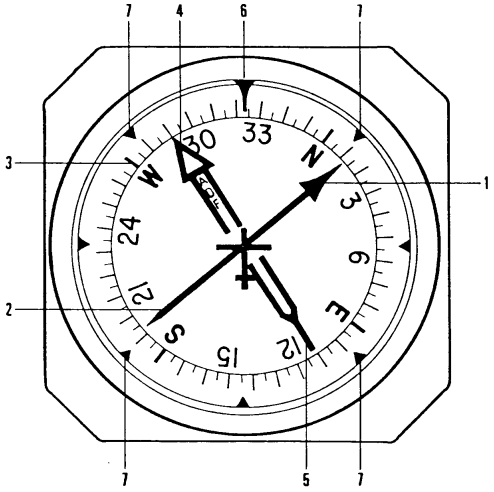
▪ **HSI**



1. Linha de referência: mostra a proa magnética do avião na carta compasso.
2. Bandeira de HEADING: monitoriza a falha elétrica no sistema compasso
3. Ponteiro de curso: posicionado pelo botão 9 na carta compasso para o VOR ou ILS (inbound) selecionado
4. Ponteiro TO/FROM sempre aponta para a estação de VOR ao longo da radial selecionada

5. Botão compasso de HEADING
6. Carta compasso
7. Avião de referência
8. Barra de desvio
9. Seletor de curso
10. Escala de desvio lateral: VOR-2º por ponto / ILS-0,5º por ponto
11. Ponteiro do GLIDE SLOPE
12. Referência do HEADING: posicionada na carta compasso pelo botão de HEADING
13. Bandeira de Navegação: indica recepção dos sinais de rádio fracos ou não confiáveis

▪ RMI



1. Ponteiro do VOR mostra o rumo magnético para a estação de VOR selecionada
2. Ponteiro do VOR mostra a radial (FROM) da estação de VOR selecionada
3. Carta compasso: repete o indicador de curso
4. Ponteiro do ADF: mostra o rumo magnético para a estação NDB selecionada
5. Ponteiro do ADF: mostra o QDR da estação de NDB selecionada
6. Linha de referência: mostra o rumo magnético do avião
7. Referências de 45º

▪ Operação

O sistema é responsável pela informação da proa do avião, mostradas pelo HSI e pelo RMI.

É energizado quando o interruptor da bússola elétrica é ligado. O sistema é totalmente controlado através do escravizador de bússola, o qual indica a diferença entre a proa mostrada no Giro Direcional e a proa magnética detectada pelo sensor de fluxo. Um desvio à direita no escravizador, indica um erro da carta compasso no sentido horário, um desvio à esquerda no mostrador indica um erro da carta compasso no sentido anti-horário. Porém, se aeronave está efetuando uma curva e a carta está girando, o mostrador de escravização mostrar-se-á totalmente defletido para o lado que a curva é executada.

O interruptor de controle, quando pressionado, coloca o sistema em modo escravizado e, quando na posição para fora, coloca o sistema em modo Giro Livre.

Após energizado o sistema, o giro direcional aumenta as rotações e a bandeira de Heading recolherá uma vez que o giro tenha atingido a velocidade de operação. Esta mesma bandeira também indica se a alimentação do sistema compasso e a velocidade da rotação são adequadas.

Se o sistema compasso está em modo escravizado, botão marcado SLAVE IN do escravizador para dentro, a carta compasso automaticamente se posicionará na proa magnética a uma razão de 180 graus/min e continuará indicando a proa magnética mantendo-se alinhada com o campo magnético terrestre sendo compensada de forma constante à razão de 3 graus por minuto.

Se o sistema compasso está em modo Giro Livre (botão marcado SLAVE IN do escravizador para fora) verifique no indicador de escravização se existem desvios e, através dos botões 2 e 4, compense o erro até centrar o ponteiro do escravizador. A bandeirola marcada NAV no indicador de curso alerta ao piloto quando os sinais de navegação são inadequados.

NOTA

Durante um voo reto e nivelado é normal que a agulha do indicador se mova continuamente de um lado para outro, defletindo-se totalmente durante uma curva. Se a agulha se mantém totalmente defletida à esquerda ou direita durante um voo nivelado, o modo FREE GYRO

poderá ser usado para centrar a agulha.

CUIDADO

Após acrobacias ou manobras com grandes variações angulares o HSI e o RMI mostram-se pouco confiáveis, devendo ser checado as informações com a bússola magnética e, se necessário, a correção pelo escravizador da bússola.

13.9.SISTEMA DE VOR/ILS

Os instrumentos para a utilização do sistema de VOR, são:

- Receptor de VOR/ILS
- HSI
- RMI

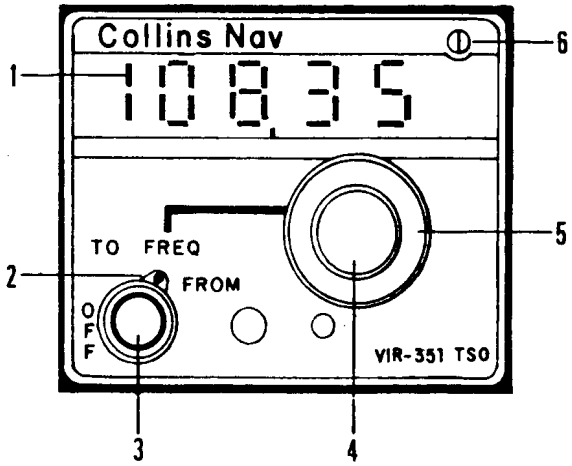
O receptor de VOR/LOC opera na faixa de freqüências de 108,00 a 117,95 MHz, sendo que as freqüências com décimos ímpares, de 108,1 a 111,9 MHz, são usadas para sinais de Localizer.

O sistema de VOR/ILS, em conjunto com o sistema pictorial de navegação, fornece as seguintes informações:

- Determinação de radiais e desvio da aeronave em relação a uma radial pré-selecionada de uma estação de VOR;
- Indicações de desvio da aeronave em relação aos feixes de Localizer (LOC) e Glideslope (GLS), quando sintonizados em uma estação de ILS.

▪ Receptores e mostrador

O receptor de Glide Slope está instalado na prateleira do equipamento de rádio, atrás dos pilotos. Os demais instrumentos estão localizados no painel esquerdo e central.



1. Visor de freqüência
2. Seletora de funções
3. Botão liga desliga, controle de volume e identificação
4. Seletor de KHz
5. Seletor de MHz
6. Sensor de iluminação ambiental

▪ Operação

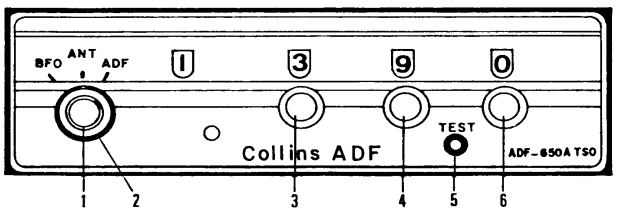
O botão liga/desliga controla também o volume e, ao ser puxado, ativa o IDENT, permitindo identificar os sinais de áudio da estação selecionada

O VOR/LOC apresenta um mostrador digital para a visualização da freqüência selecionada. O brilho do mostrador é controlado automaticamente por uma fotocélula, de acordo com a luminosidade ambiente.

A seleção de freqüência é realizada com a chave de funções na posição FREQ e utilizando-se os botões concêntricos, abaixo do mostrador. Na posição FROM, a radial da estação de VOR selecionada é indicada no visor, seguida por uma letra F. Na posição TO, o curso para a estação é visualizada. Três traços aparecerão no visor, se nenhum sinal for recebido ou se uma freqüência do localizer for selecionada e o botão esquerdo for colocado em TO ou FROM.

O Indicador de Curso (HSI), no painel flutuante esquerdo, apresenta ao piloto o desvio da aeronave em relação a uma radial pré-selecionada de uma estação de VOR e, também, o desvio da aeronave em relação ao feixe do LOCALIZER (eixo da pista) e GLIDESLOPE (rampa de descida), quando sintonizado numa estação de ILS. Cada ponto da escala de desvio de VOR corresponde a 2°; em operação Localizer, corresponde a 0,5°. Cada ponto na escala do Glideslope eqüivale a aproximadamente 0,35°.

O botão COURSE do HSI é usado para selecionar o curso desejado. O botão HDG serve para marcar uma referência qualquer de proa. A bandeira HDG, quando visível, indica que as



informações do sistema compasso não são

confiáveis, mas as funções de VOR/LOC/GS ainda podem ser usadas; se apenas a bandeira NAV aparecer, as informações de VOR/LOC não são confiáveis, mas as funções do sistema compasso ainda podem ser usadas.

O RMI tem funções de ADF/VOR e repete as indicações do cartão do Indicador de Curso. O ponteiro de VOR indica sempre o curso para a estação. Quando uma estação de ILS for sintonizada, o ponteiro de VOR do RMI ficará fixo, numa posição de 90° em relação a proa.

NOTA

Quando uma estação de ILS for sintonizada, o ponteiro de VOR do RMI ficará fixo numa posição de 90° em relação a referência central do RMI.

Um inversor, localizado no compartimento eletrônico, fornece 26VAC, 400Hz, para alimentar os sincros do HSI e do RMI.

ATENÇÃO

A chave GPS/VOR no painel seletor de navegação, estando na posição GPS, fará com que o indicador de curso (HSI) deixe de ser acionado pelo sistema VOR/ILS. Nesta posição, o HSI será acionado pelo GPS KLX-135A e a bandeira NAV estará visível no instrumento, alertando que as indicações de GPS podem não ser confiáveis e que não devem ser a única fonte de informação para navegação.

▪ Cheque do VOR

Para checarmos o equipamento, deveremos sintonizar uma freqüência, ouvir o áudio da estação e comparar as diversas indicação (To-From do mostrador, indicação do RMI, barra de desvio centrando quando o seletor de curso é colocado na radial e no curso).

13.10.SISTEMA DE ADF

O receptor de ADF está instalado no painel central e a respectiva antena está localizada na parte inferior da fuselagem. As indicações de ADF irão aparecer no RMI através da agulha marcada ADF. A alimentação de 14VDC é fornecida por um conversor de voltagem, instalado no compartimento eletrônico

1. Interruptor liga/desliga e identificação
2. Seletor de funções
3. Seletor de 100 KHz / 1 MHz
4. Seletor de 10 KHz
5. Chave de teste
6. Seletor de 1 KHz

- **Interruptor liga/desliga** – controla também o volume e, ao ser puxado, ativa o IDENT, facilitando a identificação de estações com sinais mais fracos.
- **Seletores de freqüência –** a seleção de freqüências é feita através de três botões no centro do painel do ADF. Podem ser selecionadas freqüências de 200 a 1799 KHz.
- **Seletor de funções** – A chave de funções BFO/ANT/ADF determina o modo de operação do sistema:

Na função BFO um sinal de 1000 Hz é injetado para auxiliar a sintonia de estações, que não têm tom característico.

Na função ANT o receptor funciona apenas com um receptor convencional.

Na função ADF o sistema funciona por completo, recebendo uma estação e mostrando a direção dessa estação sintonizada (rumo magnético).

- **Chave de teste** – quando pressionado, fará com que o ponteiro de ADF, no RMI, gire 90° no sentido anti-horário. Isto indica que o sistema está bom e a recepção do sinal em um nível confiável. Soltando-se o botão de teste, o ponteiro retorna à posição original, indicando a direção da estação. Para efetuar o teste é necessário que alguma

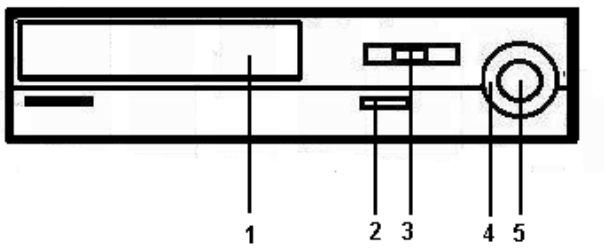
estação esteja sintonizada e o modo selecionado seja BFO ou ADF.

- **Operação**

Para ligar, gire o botão menor à esquerda. Com o seletor de funções em ANT, selecione a freqüência desejada girando os três botões de controle apropriados. Para identificar a estação sintonizada controle o volume como desejado, se necessário utilizando o modo IDENT. Passe o seletor de funções para ADF e realize o teste do equipamento. O ADF, através do RMI, indica o rumo magnético das estações sintonizadas, funcionando como um auxílio à navegação.

13.11.SISTEMA DE DME

1. Mostrador de informações Distância/Velocidade/Tempo
2. Interruptor On/Off
3. Seletor do modo de operação.
4. Seletor de dezena e unidade de MHz
5. Seletor de décimo e centésimo de MHz



A finalidade do DME é indicar tempo e distância PARA ou DA estação; e a velocidade em relação ao solo.

A freqüência desejada pode ser selecionada no próprio aparelho ou remotamente, através do receptor de VOR/LOC. A maioria das estação DME está associada a uma estação VOR ou ILS; assim, ao ser sintonizada uma freqüência de VOR, se houver uma estação DME conjugada, ela será automaticamente sintonizada.

No cheque do auditivo da estação, a cada três sinais de áudio do VOR (indicativo da estação em código Morse, modulado em 1020 Hz), surge um do DME, de freqüência mais alta (1350 Hz), para facilitar a diferenciação.

O DME é alimentado com os 28VDC da aeronave; possui um alcance máximo de 389 NM; velocidade de 0 a 999 knots; indicação de tempo de 0 a 99 minutos (caso exceda o limite máximo o mostrador mostrará 99 minutos). A intensidade da luz do mostrador é regulada automaticamente, por uma fotocélula.

Os controles do painel frontal do DME consistem de uma chave liga/desliga (ON/OFF), uma chave de funções e os Knobs de seleção de freqüência.

Na posição **RMT**, o DME é sintonizado pelo VOR e o mostrador fornecerá a distância, a velocidade e o tempo para ou da estação.

Na posição **FREQ**, a sintonia é realizada pelo próprio DME, através de seus botões seletores de freqüência. Nessa situação o display só mostrará a freqüência selecionada e a distância.

Na posição **GS/T**, a freqüência selecionada na posição **FREQ** é memorizada pelo DME, aparecendo então as informações de distância, velocidade e tempo para ou da estação. Nesta posição, os botões de ajuste de freqüência ficam inoperantes evitando mudança acidental da freqüência, enquanto a mesma não está sendo visualizada.

Para evitar informações falsas, o DME interrompe as indicações e no mostrador aparecerão traços, enquanto novas informações estiverem sendo buscadas.

NOTA

As informações de tempo e velocidade fornecidas pelo DME somente serão verdadeiras se a aeronave estiver se aproximando ou afastando da estação numa mesma Radial.

13.12.SISTEMA DE MARKER BEACON

O sistema do Marker fornece uma indicação auditiva e visual da passagem do avião sobre uma estação de rádio-farol balizador de 75 MHz. É usado durante uma descida ILS, para acusar pontos de verificação ao longo da trajetória do eixo de Localizer.

O Seletor de MARKER tem por função controlar a sensibilidade de recepção de sinais e, na posição TEST, checar as lâmpadas.

A fotocélula controla a intensidade das luzes indicadoras de Marker Beacon, de acordo com a luminosidade ambiente. Na posição TEST a fotocélula não atua.

A indicação dos Markers são dadas através de luzes e áudio, conforme quadro abaixo:

	Cor	Tom de áudio	Distância da pista
Externo (Outer)	Azul	400Hz	9Km
Intermediário (Middle)	Âmbar	1.300Hz	1Km
Aerovia (Inner)	Branca	3.000Hz	300m

13.13.TLE

O sistema TLE (Transmissor Localizador de Emergência) do T-25C utiliza o transmissor ARTEX ELT 110-4. Uma chave de acionamento remoto, está localizada no painel do 1P. Essa chave de acionamento remoto do TLE possui uma guarda, que é frenada com fio de cobre.

O TLE encontra-se instalado no cone de cauda da aeronave, e é altamente resistente ao fogo e impacto.

Pode ser ativado manualmente por um interruptor no painel ou ser acionado automaticamente através de uma chave inercial, projetada para disparar com uma desaceleração de 5g, no sentido de seu eixo longitudinal.

A transmissão é feita simultaneamente em 121.5 e 243.0 MHz (100 mW) e, ao contrario do do TLE que equipa o T-25A, não transmite em 406,025 MHz.

Exceto pela luz indicadora (LED), na chave de acionamento remoto, que é alimentada pela bateria da aeronave, o TLE é completamente independente dos demais sistemas da aeronave, possuindo internamente uma bateria de 9V, com validade de 24 meses, à partir de sua fabricação.

Em condições normais, a chave remoto no painel da aeronave deve estar para baixo, na posição ARM. A chave no TLE deve estar também posicionada para baixo, em OFF. Em caso de emergência, qualquer uma das chaves pode ser colocada na posição ON, para ativar o TLE.

Uma luz indicadora (LED), na chave remoto, e outra, no TLE, piscam, alertando quando o equipamento está ativado. Um sinal característico também pode ser ouvido no VHF, na freqüência de 121.5 MHz.

Quando ativado, o TLE transmite simultaneamente nas freqüências de 121.5 e 243.0 MHz (harmônica), até que sua bateria fique descarregada, após 50 horas de funcionamento, no mínimo.

13.14.TRANSPONDER

O funcionamento do equipamento transponder do T-25C é o mesmo do T-25A, exceto por receber as informações de altimetria do altímetro do 1P.

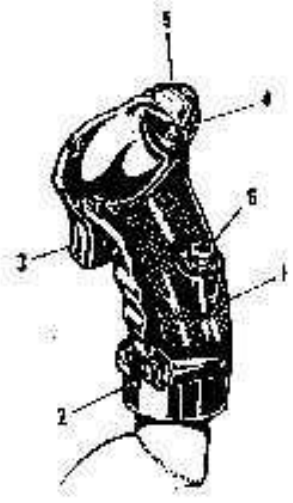
14. COMANDOS DE VOO

As superfícies primárias de comando de voo (ailerons, leme de direção e profundor) podem ser operadas de qualquer uma das cadeiras dianteiras, acionando-se os comandos de voo (manche e pedais). O movimento imprimido aos comandos de voo é transmitido às superfícies de comando, através de cabos de aço que correm sobre as roldanas e hastes de comandos, que são articulados por meio de guinhóis. Os comandos do aluno tem um dispositivo de trava removível, que prende as superfícies de comando na posição neutra, devendo ser colocada no seu encaixe ao se abandonar o avião, no estacionamento.

14.1.PEDAIS

Os pedais de atuação do leme de direção são usados também para aplicar os freios e admitem ajuste. Para ajustá-los para frente, deve-se girar para a esquerda a alavanca, localizada na parte inferior do painel de instrumentos, e empurrar os pedais para a frente até uma das quatro posições, trazendo então a alavanca para a posição inicial. Para ajustá-los para trás, deve-se pressionar os pedais, girar a alavanca para a esquerda e soltá-los. Automaticamente, eles se moverão para trás.

14.2.MANCHE



O controle de ailerons e profundor é obtido por dois manches interconectados, de maneira a permitir comando por qualquer dos manches. Os punhos dos manches são do tipo caça e apresentam a configuração conforme a figura:

1- Manche
2- Interfone
3- Não Utilizável
4- Não Utilizável
5- Controle do compensador do profundor
6- Rádio Transmissão

14.3.COMPENSADOR

O profundor possui compensador, atuado eletricamente através de um interruptor localizado na parte superior do manche. As posições do compensador podem ser determinadas através de um indicador, localizado no painel de instrumentos. Com o avião no solo, observar as recomendações de não forçar a aleta do compensador do profundor, a fim de se evitar o cisalhamento do pino elástico.

Os outros eixos de voo, só podem ser compensados no solo, mecanicamente através das aletas da respectiva superfície de comando.

15. SISTEMA PITOT-ESTÁTICO

A tomada de pressão dinâmica é feita através do tubo de pitot, que se acha localizado sob a asa esquerda; a pressão estática é obtida através de orifícios localizados nas superfícies laterais traseiras da fuselagem. Para proteger o tubo de pitot contra obstruções, há uma capa que deverá ser colocada sempre que o avião estiver estacionado.

Quando operando em temperaturas menores que 5ºC, o tubo de pitot deverá ser aquecido para que não seja obstruído por formação de gelo, bastando para isso ligar o interruptor correspondente.

NOTA

O funcionamento do sistema pitot-estático independe do sistema elétrico.

15.1.INSTRUMENTOS DO SISTEMA PITOT-ESTÁTICO

Os dois postos tem um conjunto completo de instrumentos, porém o T-25 é equipado com apenas um sistema pitot-estático, portanto os dois postos recebem as informação da mesma fonte. Além dos instrumentos descritos abaixo, o

manômetro de pressão de admissão também recebe informações do sistema pitot-estático.

NOTA

Os instrumentos do sistema estão sujeitos a pequenos retardos decorrentes do funcionamento interno dos equipamentos.

- **Velocímetro:**

O velocímetro indica a velocidade relativa do avião em relação ao ar ambiente. Calibrado em Knots (de 40kt a 260kt), mede a diferença entre a pressão dinâmica e a pressão estática.

- **Altímetro:**

O altímetro é um instrumento de medição de pressão absoluta, que opera sob os mesmos princípios de um barômetro aneróide. Calibrado em pés, com uma variação máxima 0 a 35.000 pés, está conectado apenas aos orifícios da pressão estática.

Seu indicador possui três ponteiros, o maior indica as centenas de pés, o ponteiro médio os milhares e o ponteiro pequeno as dezenas de milhares de pés.

Existe no lado direito do instrumento uma janela indicadora da pressão para se colocar o ajuste de altímetro.

No T-25C, o Altímetro do 1P é o responsável pelo fornecimento de dados para o modo 3C do transponder.

NOTA

A diferença máxima aceitável entre a altitude fornecida pelo altímetro, ao se colocar o ajuste do campo, e a altitude real do campo é de 75 pés.

Se o erro for superior a 75 pés, o instrumento encontra-se em pane. Se a diferença for menor, deve se observar a altitude indicada e a altura do campo, considerando a defasagem durante todo o voo

- **Transponder do T-25A**

No T-25A o altímetro do 1P não fornece informações ao transponder, tendo este uma cápsula aneróide própria, ajustada em 1013,2 HPa.

- **Indicador da razão de subida (CLIMB):**

Também conhecido como variômetro, o climb indica a razão de mudança de altitude. Calibrado em pés por minuto, tem indicações de mais ou menos 6000 ft/min. Assim como o altímetro, está conectado apenas aos orifícios da pressão estática.

16. OUTROS INSTRUMENTOS

16.1.INDICADOR DE CURVA E DERRAPAGEM

- **Indicador de curva**

O indicador mostra a razão de curva da aeronave. O T-25 está equipado com um indicador de 2 minutos, quando a barra se encontra na primeira marcação, com o indicador de derrapagem centrado, a aeronave realizará uma curva padrão de 180º em 1 minutos (03º/seg).

Os indicadores de curva funcionam cada um com um giroscópio acionado eletricamente. O instrumento do IN só será energizado se ligarmos o interruptor do painel do 2P

- **Indicador de derrapagem**

Montado no mesmo instrumento do indicadora de curva, constituído de um tubo curvo de vidro com uma esfera amortecida por um fluido, mostra ao piloto se o avião está coordenado ou voando glissado. Seu funcionamento é totalmente mecânico e independe de energia elétrica.

16.2.GIRO DIRECIONAL

O Giro direcional é um osciloscópio de principio semi-rígido. Destinado a prover ao piloto uma referência direcional, mostra a variação angular do plano horizontal. Sua aferição é feita pelo piloto utilizando as bússolas como base. Apenas o painel do 1P da aeronave T-25A está equipada com o instrumento.

16.3.BÚSSOLA ELÉTRICA

A bússola elétrica funciona com um sistema de leitura remota, localizado na junção do cone traseiro e a deriva, que minimiza as influências por distúrbios magnéticos locais.

Para energizar o sistema, é necessário ligar um interruptor localizado no painel do 1P.

O mostrador tem o limbo fixo e uma agulha que mostra qual a proa magnética do avião. Existe no lado direito do painel um cartão para corrigir os erros de calibração do instrumento.

Os T-25C estão equipados com outro tipo de equipamento, um HSI, descrito no sistema de navegação da aeronave.

16.4.BÚSSOLA MAGNÉTICA

A bússola magnética tem construção simples, utilizando duas agulhas de aço magnetizadas montadas em um flutuador. Em torno das agulhas está o limbo com marcações dos pontos cardeais, proas numéricas de 30º em 30º e traços de 10º e 5º.

O conjunto está imerso em querosene para amortecer o peso do limbo, lubrificar o pedestal e apoia todo o conjunto do flutuador.

Através de leitura direta fornece a proa magnética do avião. Como a leitura é feita pela parte de trás do limbo, o giro do instrumento tem sentido contrário ao da curva do avião.

A tabela de correção fica em um suporte imediatamente abaixo da bússola magnética.

ATENÇÃO

A leitura da bússola magnética só é correta quando a capota da aeronave estiver fechada.

16.5.HORIZONTE ARTIFICIAL

O horizonte artificial é o instrumento primordial do voo por instrumento, fornecendo indicações constantes da atitude de rolagem e arfagem da aeronave em relação a terra.

▪ Horizonte Elétrico

Equipa todos os painéis esquerdos do T-25. Funciona através de um giroscópio elétrico acionado por um interruptor logo acima do instrumento.

Uma alavanca manual permite a ereção rápida em caso de precessão do giroscópio. Uma trava localizada junto á alavanca permite o imobilização do instrumento para a realização de acrobacias.

▪ Horizonte a Vácuo

Está localizado no painel direito de voo. Também funciona com um giroscópio, porém com o funcionamento através de uma bomba de vácuo, ligada à caixa de acessórios.

Nos T-25A, a bomba de vácuo é lubrificada pelo óleo do motor, sendo permitido uma perda de até 100 ml/h pelo dreno. O Horizonte pode ser travado girando o interruptor do instrumento no sentido horário.

O T-25C está equipado com um instrumento mais moderno e confiável, e uma bomba a seco, que não utiliza o óleo do motor em sua lubrificação.

Nos duas versões a pressão da bomba a vácuo pode ser visualizada pelo manômetro de sucção, localizada no painel da direita, com a faixa de funcionamento entre 3,75 e 4,25 pol. de Hg.

ADVERTÊNCIA

Não realizar acrobacias com os horizontes artificiais destravados, sob risco de danificar o equipamento.

16.6.BUZINA DE ESTOL

É composto por um sensor metálico instalado no bordo de ataque da asa direita e por um alto-falante instalado no painel, lado direito, o qual possui uma luz indicadora. O sistema é acionado quando a aeronave atinge uma velocidade compreendida entre 6 e 11 Kt acima da velocidade de estol.

16.7.RELÓGIO

Um relógio, com corda para oito dias, está instalado no painel da esquerda. Para dar corda, giramos suavemente o botão respectivo até encontramos uma resistência maior. O acerto do relógio é feito puxando e girando o mesmo botão.

Alguns modelos estão equipados com cronômetro, que é disparado, parado e zerado através de um único botão.

ADVERTÊNCIA

Nunca forçar o botão de corda pois poderá danificar o referido instrumento.

16.8.ACELERÔMETRO

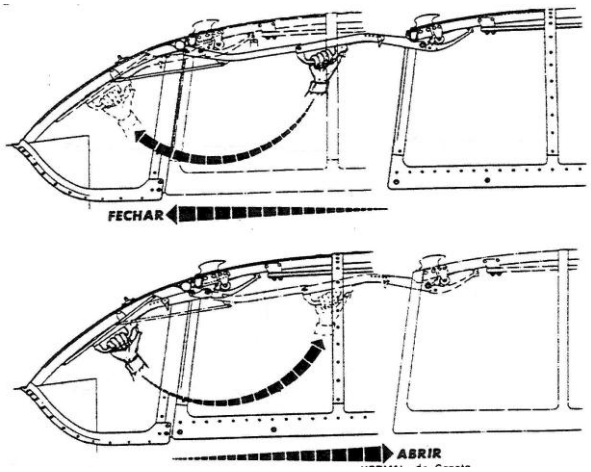
É um instrumento de leitura direta, para medir a aceleração no eixo vertical da aeronave. Mostra as cargas impostas à aeronave e está graduada em unidades de “G” (-5 a 10G). O ponteiro principal indica qualquer carga existente, tem uma indicação normal de +1”G, quando o avião não esta sofrendo acelerações verticais. Os dois ponteiros auxiliares mantém as indicações dos limites máximo e mínimo de carga aplicados. Esses ponteiros são manualmente reajustados para a posição de 1 “G” pelo botão na face do indicador.

16.9.TEMPERATURA DO AR EXTERIOR (TAE)

Calibrado em graus Celsius, está localizado na parte superior central do pára-brisa.

17. MISCELÂNEAS

17.1.CAPOTA



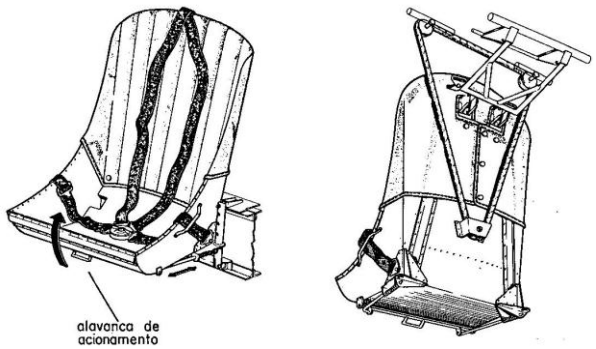
A capota da aeronave tem formato de bolha, deslizando sobre trilhos. Para abrir a capota do exterior da nacele, deve-se apertar o pino de destravamento, existente na parte externa, no centro do pára-brisa; para abri-la do interior da nacele, é necessário que se aperte a tecla do destravamento, existente no punho de comando da capota. Para fechar a capota do interior da nacele, deve-se puxar para baixo e para frente a alavanca de comando, existente na parte superior entre os dois pilotos, unindo a capota ao pára-brisa e, ao mesmo tempo, abaixar a trava que impede o fechamento acidental da capota por apoio na articulação da alavanca de comando; para fechá-la, do exterior da nacele, é necessário que se abaixe a trava que impede o fechamento acidental e, em seguida, empurrar a capota para a frente e o seu travamento será automático. Embora não seja necessário, a capota poderá ser aberta em voo, devendo-se, porém, reduzir a velocidade para 100 kt.

Em caso de emergência, a capota poderá ser aberta em voo, em qualquer velocidade abaixo da Vne, por um sistema de abertura rápida. Para isso, é necessário comandar para baixo a alavanca vermelha. O acionamento da alavanca vermelha faz com que a força de um "sandow" passe a agir sobre a capota, ao mesmo tempo que uma placa articulada sobre a capota fica na posição vertical. Esses acionamentos auxiliam a abertura da capota gerando forças para trás, mas não são suficientes para abri-las, caso não se acione a abertura normal da mesma.

ATENÇÃO

Ao fechar a capota, certificar-se que nenhum tripulante esteja com as mãos nas bordas do pára-brisa.

17.2.CADEIRAS



As cadeiras podem ser ajustadas em 4 posições, apenas em altura, pelo acionamento de uma alavanca localizada em baixo da mesma. Puxada a alavanca para cima e aliviado o peso sobre a cadeira, esta tende a subir por ação de um "sandow" elástico existente nas costas da cadeira. Para baixar a mesma, basta puxar a alavanca para cima, que esta descerá sob ação do peso do ocupante. Após o ajuste em qualquer posição, o piloto deverá certificar-se de que o pino, que mantém a cadeira posicionada,

penetrou no seu encaixe e pressionar a alavanca para baixo.

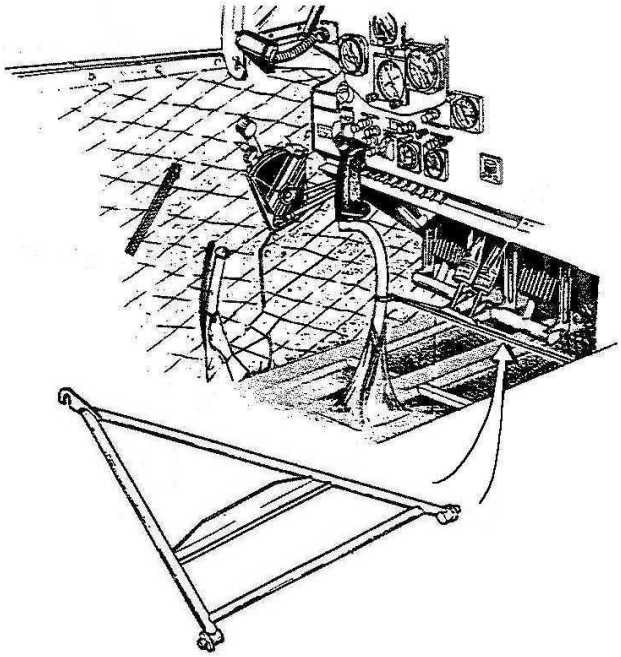
ATENÇÃO

Antes de acionar a alavanca de ajuste da cadeira, deve-se aliviar o peso sobre a mesma; caso contrário, ela descerá rapidamente.

17.3.CINTOS E SUSPENSÓRIOS

Todas as cadeiras estão com cintos de segurança para a cintura e ombros e uma carretilha inercial fabricada pela Pacific. Os suspensórios possuem trava de inércia, permitindo maior liberdade ao piloto para alcançar os dispositivos necessários ao voo.

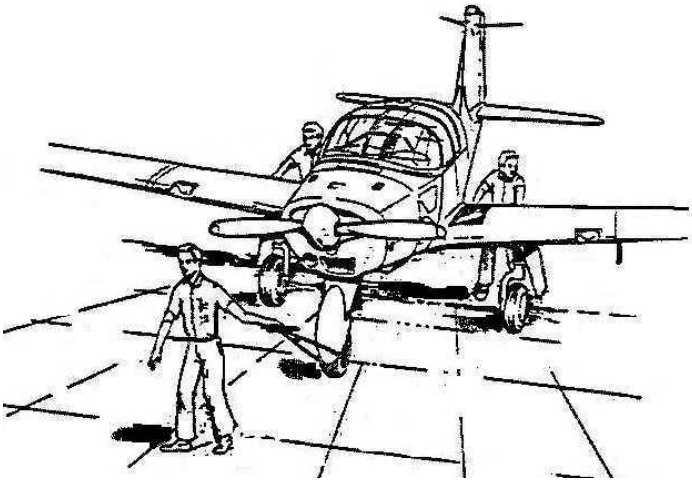
17.4.TRAVA DOS COMANDOS



A trava dos comandos é um dispositivo utilizado na cabine e, quando colocado, trava os comandos dos ailerons, profundor e leme de direção na posição neutra.

17.5.GARFO DE REBOQUE

O reboque manual é feito pela roda do nariz utilizando-se o garfo. O garfo é encaixado no suporte existente na estrutura da roda do nariz. O giro da roda do nariz é limitado em 20º para cada lado. Para o transporte do garfo, existe no bagageiro um suporte para a fixação do mesmo.



17.6.EQUIPAMENTOS DE EMERGÊNCIA

▪ EXTINTOR DE INCÊNDIO

O avião possui um extintor de incêndio localizado atrás da cadeira do instrutor e com acesso aos pilotos, fixado de modo a não escapar em qualquer manobra acrobática. É do tipo manual de pó químico, à base de bicarbonato de sódio e nitrogênio.

▪ ESTOJO DE PRIMEIROS SOCORROS

Um estojo de primeiros socorros poderá ser instalado no compartimento traseiro do avião, próximo ao extintor de incêndio.

18. DESCARREGADORES DE ENERGIA ESTÁTICA

Durante o voo, a aeronave está sujeita ao acúmulo de eletricidade estática (partículas negativas) em toda a sua superfície. Sua formação é provocada pelo choque de partículas (poeira ou areia, cristais de gelo, gotas de chuva, geada, etc), sobre a superfície externa, ou também pela passagem nas regiões de grande potencial elétrico, como na proximidade de nuvens carregadas. A carga estática é proporcional ao cubo da velocidade. Um avião, carregado de eletricidade estática, tem seu sistema de rádio comunicação prejudicado e apresenta erros de indicação no radio compasso.
Para reduzir a eletricidade estática ou os seus efeitos deve-se:

- Diminuir a velocidade
- Mudar de altitude

O potencial eletroestático tende a permanecer constante, de acordo com a situação do avião. Durante o voo, constantemente o avião recebe novos elétrons, o que faz com que outros sejam expulsos. Esses elétrons percorrem a superfície da aeronave e procuram escapar pelas extremidades das asas e empenagens. Para redução da carga estática, provoca-se um escape mais rápido e intensivo através de rabichos presos nas extremidades do avião. Para que a carga atinja as extremidades, ela é obrigada a passar através das articulações. Então, para facilitar esta passagem e para que não haja danos estruturais, usam-se condutores(fios massa) ligando as partes do avião sempre nas proximidades dos rolamentos, articulações ou junções. No pouso, o avião necessita descarregar esta eletricidade. Para isso, na roda dianteira existe um rabicho feito em cabo de aço que entra em contato com o solo, simultaneamente com a roda. No T-25, existem descarregadores de carga eletrostática (rabichos) localizados:

- Em cada extremidade externa do aileron e do profundor
- Na extremidade superior do leme
- Na roda dianteira

INTENCIONALMENTE EM BRANCO

CAPÍTULO 2
PROCEDIMENTOS NORMAIS

1. PREPARAÇÃO PARA O VOO

1.1.RESTRIÇÕES DE VOO

Consultar os limites operacionais para certificar-se das restrições e limitações impostas a esta aeronave.

1.2.PLANEJAMENTO DE VOO

Com auxílio dos dados apresentados neste MAITE, determinar o consumo, a velocidade, rotação, altitude e demais parâmetros necessários ao bom desempenho da missão.

1.3.PESO E CENTRAGEM

O peso de decolagem e a distribuição de carga devem ser observados. É responsabilidade do piloto a verificação do peso e dos demais limites de "g" permitidos, bem como o abastecimento de combustível, óleo e outros equipamentos necessários para a missão.

2. INSPEÇÃO PRELIMINAR

1. **Relatório de voo** ..... verificar
2. **Equipamento de voo** ..... verificar
3. **Trava dos comandos** .....remover
4. **Travas superiores do capô** ..... verificar
5. **Pára-brisa**..... estado geral e limpeza
6. **Capota** ... estado geral e fixação do Sandow
7. **Bagageiro**.....fixação do garfo de reboque e trava dos comandos (VG), nenhum objeto solto
8. **Relatório de voo, calços e capas de proteção** ..... colocados (VG)
9. **Estojo de primeiros socorros** ..... verificar (VG)
10. **Extintor de incêndio**.....fixação e pressão
11. **Óleo hidráulico** .....verificar nível
12. **Seletora de tanques** tanque principal direito
13. **Magnetos** .....desligados
14. **Horizonte artificial**..... desligado e travado
15. **Bateria** .....ligar (interna)
16. **Compensador** ..... verificar funcionamento e deixar em neutro
17. **Freio de estacionamento** .....aplicar
18. **Punho de acionamento da válvula de corte hidráulico**..... verificar freno
19. **Liquidômetros** ..... verificar indicações
20. **Flapes**.....neutro, indicador de posição em cima, luz de aviso apagada
21. **Trem de pouso** .. comando posição baixado ultrapassando o ressalto, luzes verdes acesas, luzes vermelhas apagadas (pressionar e checar fixação), interruptor de emergência para a direita e frenado
22. **Bateria** .....desligar

2.1.EM CASO DE VOO NOTURNO

Durante toda a inspeção noturna, a descarga da bateria é bem pequena, porém os faróis de pouso e táxi devem funcionar por pouco tempo nas verificações (máximo 10 segundos). Todos os pilotos devem portar lanterna de pilha como equipamento adicional.

Para voo noturno, todos os procedimentos de inspeção devem ser feitos com iluminação suficiente para a exatidão das leituras. Para isso, logo ao entrar na nacele, proceder da seguinte forma:

1. **Bateria**..... permanecer ligada (preferencialmente fonte externa)
2. **Lanternas de iluminação interna**...verificar funcionamento. Manter acesa se necessário
3. **Interruptores das luzes do painel** ..... ligar e regular pelos reostatos
4. **Faróis de pouso e táxi**.....verificar funcionamento e desligar
5. **Luzes de navegação e anti-colisão** verificar funcionamento e desligar
6. **Bateria**.....desligar

3. INSPEÇÃO EXTERNA

3.1.ASA ESQUERDA

1. **Flape** ..... estado geral e articulações
2. **Trem de pouso:**
    a. **Travas**..... verificar se estão limpas (não deve haver graxa)
    b. **Tubulações**verificar estado geral e vazamentos

   c. **Microinterruptores**. verificar três
   d. **Amortecedor** .....15 cm de altura
   e. **Pino da tesoura.....** verificar instalado
   f. **Pneu** verificar estado geral e marcas de deslizamento coincidentes
   g. **Freio** ..... verificar vazamento
   h. **Pestana** ..... verificar estado geral e articulações
3. **Tanque principal**.....quantidade de combustível e fechar
4. **Cinta**..... fixação
5. **Aileron** .. verificar estado geral, movimentos livres, parafusos contrapinados, fio massa e descarregador estático em bom estado
6. **Ponta da asa** ..... verificar estado geral, fixação e luz de navegação
7. **Asa** ..... verificar estado geral
8. **Tubo de pitot**.....retirar a capa, verificar fixação e desobstrução
9. **Estaqueamento**.....soltar
10. **Farol de pouso**..... verificar estado geral
11. **Tanque auxiliar .....** quantidade de combustível e fechar
12. **Suspiros** .....desobstruídos
13. (VG) **Drenos**.....drenar todos os tanques e filtro de combustível
14. **Janelas de acesso**..... verificar fechamento e instalação de todos os parafusos

3.2.SEÇÃO DO NARIZ

1. **Antena do transponder**..... verificar estado geral e fixação
2. **Filtro de gasolina**..... drenar(somente no primeiro voo do dia)
3. **Motor**..... verificar estado geral, vazamento, fixação do tubo de escapamento, carenagem e berço do motor
4. **Óleo**.....nível (9 a 12)fechar observando a alça do bujão para trás e janela de inspeção fechada
5. **Bequilha**:
   a. **Travas** .. verificar se estão limpas (sem graxa)
   b. **Tubulações** verificar estado geral e vazamentos
   c. **Microinterruptores** verificar dois
   d. **Amortecedor** .....15 cm de altura
   e. **Amortecedor anti-vibração** ..... verificar estado geral e vazamento
   f. **Pino da tesoura** ..... verificar instalado
   g. **Pneu**..... verificar estado geral e marcas de deslizamento coincidentes
   h. **Carenagem** estado geral, fixação e marcas coincidentes, fio estático tocando o solo
6. **Hélice**.....verificar estado geral, haste do governador frenada, indícios de vazamento e tensão da correia
7. **Spinner**..... verificar estado geral e fixação
8. **Radiador de óleo**..... verificar estado geral
9. **Farol de táxi** ..... verificar estado geral
10. **Motor** ..... verificar estado geral, vazamento,fixação do tubo de escapamento, carenagem e berço do motor
11. **Tomada de ar para vent.**..... desobstruída
12. **Anti-colisão ventral**... verificar estado geral
13. **Antena do DME**..... estado geral e fixação (T-25C)

NOTA

Nos voos de instrução na AFA, não há necessidade de abrir os compartimentos do nariz; os vazamentos poderão ser notados observando-se o motor através do compartimento da bequilha.

3.3.ASA DIREITA

Executar mesmos itens previstos para a asa esquerda, exceto a letra “c” do item “2”, observar dois microinterruptores.

3.4.FUSELAGEM DIREITA

1. **Alojamento da bateria**.....verificar fixação
2. **Revestimento**..... verificar estado geral
3. **Antenas** .....verificar estado geral e fixação
   a. T-25A.....ADF, VHF e ELT
   b. T-25C ..... ADF, VHF1, MKR, VHF2, GPS e ELT
4. **Antena do VOR**..... verificar estado geral
5. **Anti-colisão**..... verificar estado geral
6. **Tomada de pressão estática**. desobstruída

3.5.EMPENAGEM

▪ Lado direito:

1. **Estabilizador horizontal**..... verificar estado geral e fixação da porca
2. **Profundor** .. estado geral, movimentos livres , parafusos contrapinados, ...descarregador estático em bom estado
3. **Estabilizador vertical** ..... verificar estado geral, antena de VOR, farol anti-colisão
4. **Leme de direção**..... verificar estado geral, movimentos livres, parafusos contrapinados, tensão nos cabos, luz de navegação, descarregador estático em bom estado e fixação dos parafusos de batente (Horn)

▪ LADO ESQUERDO:

1. **Compensador de profundor**verificar freno (não forçar a superfície)
2. **Profundor**..... estado geral, movimentos livres, parafusos contrapinados, descarregador estático em bom estado
3. **Estabilizador vertical** ..... verificar estado geral e fixação da porca

NOTA

Os procedimentos para a inspeção externa foram estabelecidos levando em consideração que a aeronave foi dada como pronta para o voo pelo pessoal da manutenção. No entanto, a duplicidade de alguns itens relativos à inspeção e verificação de funcionamento dos sistemas é considerada como de interesse à segurança de voo.

4. INSPEÇÃO INTERNA

4. **Cadeira da direita**.....posição mais alta, cintos e suspensórios amarrados (voo solo)
5. **Pedais e cadeiras**..... ajustados
6. **Pára-quedas, cintos e suspensórios, capacete, viseira e luvas**.....ajustar
7. **Plugues do microfone e fones**.....conectar
8. **Comandos de voo**..... livres e correspondentes (livre)
9. **Válvula de descarga**.....checar funcionamento e fechar
10. **Seletora de emergência**.....neutro
11. **Seletora de gasolina**tanque principal direito
12. **Magnetos**.....desligados
13. **Interruptor de partida**.....protetor baixado
14. **Booster**.....desligada
15. **Alternador**.....desligado
16. **Disjuntores**.....comprimidos
17. **Bateira**.....ligar (preferencialmente externa)
18. **Freio de estacionamento** verificar aplicado
19. **Interruptores**..... anti-colisão ligado, demais desligados (de acordo, NT)
20. **Reostato de controle de iluminação**..... desligado (de acordo, NT)
21. **Ventilação**.....como desejar
22. **Lanternas de iluminação**.....desligadas (de acordo, NT)
23. **Trem de pouso**.....comando na posição baixado, ultrapassando o ressalto, luzes verdes acesas, vermelhas apagadas (pressionar e checar fixação), interruptor de emergência para a direita e frenado
24. **Velocímetro**..... em zero
25. **Horizonte artificial**.....desligado e travado
26. **Altímetro**..... ajustar (altitude do campo)
27. **Climb**..... zero
28. **Acelerômetro**..... verificar e pressionar (1g)
29. **Relógio**.....verificar funcionamento e dar corda se necessário
30. **Taquímetro**..... zero
31. **Manômetro de pressão de admissão**..... pressão atmosférica local
32. **Fluxômetro**..... zero
33. **Painel de áudio:**
    a. T-25A .....selecionar COM, VHF e NOR, demais desligados
    b. T-25C .....selecionar controle de microfone e chave de áudio para COM1, demais desligadas (centro)
34. (T-25A) **Rádio e navegação e VHF** .selecionar freqüências e checar desligados
35. (T-25C) **Painel seletor de navegação**
    a. **Chave geral de rádios**desligada
    b. **Chave seletora de navegação (GPS/VOR)** posicionar para VOR
    c. **Chave de interfone**... para baixo
36. **Chave remota do ELT**. desligada e frenada

5. ANTES DA PRIMEIRA PARTIDA DO DIA

NOTA

Antes do primeiro voo do dia, girar a hélice com seis voltas completas no mínimo. Este procedimento poder ser feito manualmente ou dando-se partida “a seco” , conforme o seguinte procedimento:

1. **Manete dos gases**.....fechada
2. **Manete da mistura**..... pobre
3. **Manete do passo** ..... mínimo (toda à frente)
4. **Magnetos**..... desligados
5. **Seletora de gasolina**.....fechada
6. **Bateria ou fonte externa** .....ligada
7. **Área**.....clarear (livre)
8. **Interruptor de partida**.....acionar até serem efetivadas seis voltas da hélice, no mínimo

6. PARTIDA DO MOTOR

1. **Manete dos gases**.....abrir 2 cm
2. **Manete da mistura**..... pobre
3. **Manete do passo** .....mínimo
4. **Fricção das manetes**.....de acordo
5. **Magnetos**.....ambos
6. **Seletora de gasolina**tanque principal direito
7. **Bateria** ..... verificar ligada (usar preferencialmente a externa)
8. **Booster**.....ligar
9. **Manete da mistura**.....levar para rica, até que o fluxômetro apresente uma pequena indicação de fluxo e em seguida reduza à pobre
10. **Booster**.....desligar
11. **Área**.....clarear (livre)
12. **Interruptor de partida**.....acionar
13. **Manete da mistura**..... rica (assim que o motor funcionar)
14. **Pressão do óleo**..... 25 PSI em 30 s, caso contrário cortar o motor)
15. **Manete dos gases**.....1200 RPM
16. **Booster**..... ligar com temperatura ambiente maior que 25ºC e ou motor apresentar oscilação

ADVERTÊNCIA

Acionar continuamente o interruptor de partida no máximo por 10 segundos, com pelo menos 30 segundos de intervalo entre as duas tentativas, para não causar queima do arranque.

Este motor está equipado com sistema de balanceamento dinâmico, e consequentemente, deve-se operar a manete de modo suave e constante, sob pena de se comprometer a integridade do motor.

7. CASO O MOTOR ESTEJA AFOGADO

Caso sejam infrutíferas as duas primeiras tentativas, presumir que o motor esteja afogado. Para desafogá-lo:

1. **Magnetos**..... desligar
2. **Manete da mistura**.....pobre
3. **Manete dos gases** .....aberta totalmente
4. **Interruptor de partida**..... acionar por 10 s
5. Realizar nova partida normalmente

8. APÓS PARTIDA

1. **Bateria externa** ..... desconectar
2. **Bateria interna**..... ligada
3. **Alternador** ..... ligar
4. **Amperímetro**..... verificar indicação
5. **Interruptor de partida**.....protetor baixado
6. **Instrumentos do motor** de acordo

9. ANTES DA ROLAGEM

1. (T-25C) **Chave geral dos rádios** ..... ligar
2. **Rádios de navegação e VHF** ..... ligar
3. **Transponder** .....colocar em STBY
4. **Seletora de gasolina** ..... tanque principal esquerdo (VG - checar auxiliares, 1 min em cada tanque)
5. **Bússola elétrica**.....ligar (comparar com a magnética)
6. **Giro direcional**.....ajustar pela bússola magnética
7. **Horizonte artificial**.....ligar (IN/VG/NT)
8. **Instrumento de voo do 2P**..ligar interruptor
9. **Indicador de sucção** ..... verificar indicação

10. **Luz de aviso do sistema de despressurização automática do trem de pouso**.....apagada
11. **Pressão hidráulica** ..... 950 a 1640 psi
12. **Flapes** .....baixar e recolher totalmente, verificando indicação. Interruptor em neutro (primeiro voo do dia)
13. **Mecânico** ....liberar com sinal de calços fora
14. **Rádio de navegação** .....checar
15. **Magnetos**.....checar se há corte do motor (temperatura mínima do óleo 100º F)
16. **Suspensórios**.....travar
17. **Controle solo** ..... instruções

10. ROLAGEM

1. **Luz de navegação** .....ligar (NT)
2. **Farol de táxi** .....ligar (NT)
3. **Área** .....clarear
4. **Freio de estacionamento**..... soltar
5. **Freios**..... verificar (após vencer a inércia)
6. **Horizonte artificial**destravar na reta (IN/VG)

10.1.APÓS INGRESSAR NA PISTA DE TÁXI

1. Solicitar cheque dos freios (cadeira da direita)
2. **Velocímetro**.....ponteiro oscilando (ZERO)
3. **Horizonte artificial**.....verificar ligado e destravado (IN/VG)
4. **Altímetro**..... altitude do campo
5. **Climb** .....zero
6. **Giro direcional e bússolas** .....girando livremente, indicações correspondentes
7. **Indicador de curva e derrapagem .....**indicações correspondentes
8. **Luzes de aviso**.....verdes acesas, vermelhas apagadas, luz do flape apagada
9. **Comandos**..... livres
10. **Cintos e suspensórios**ajustados e travados
11. **Brifim de decolagem**.....realizar

11. CHEQUE DO MOTOR

1. **Freio de estacionamento**..... aplicar
2. **Freqüência** .....trocar para a da torre
3. **Manete dos gases** .....1200 RPM
4. **Manete da mistura**..... rica (toda à frente)
5. **Manete do passo**..... mínimo
6. **Seletora de gasolina**.....tanque principal esquerdo ou mais cheio
7. **Temperatura do óleo** .....140 a 245 ºF
8. **Temp. da cabeça do cilindro** .150 a 435 ºF
9. **Aquecimento do pitot**.....ligar, verificar o funcionamento pelo amperímetro e desligar (IN / VG)
10. **Booster** .....checar desligada
11. **Manete dos gases**..... 2000 RPM
12. **Pressão do óleo** ..... 60 a 90 PSI
13. **Manete dos gases**..... 2200 RPM
14. **Magnetos** ..... checar (queda máxima, 175 RPM, diferença máxima de queda, 50 RPM)
15. **Manete da mistura** .....reduzir verificando taquímetro, EGT e fluxômetro. Verificar o corte. Voltar a rica ao atingir 1000 RPM
16. **Manete do passo**.....levar a máximo e retornar ... mínimo ao passar por 1900 RPM por duas vezes, evitar queda maior que 500 RPM
17. **Manete dos gases**..ajustar para 1000 RPM
18. **Manete da mistura** ..... reduzir suavemente observando acréscimo de 50 a 80 RPM

Caso a RPM não oscile, acelerar o motor para 2200 RPM por 10 segundos e repetir item Caso a RPM ainda não oscile novamente, efetuar limpeza de vela e repetir o item 17

19. **Manete da mistura** ..... rica
20. **Manete dos gases**..... reduzir totalmente, verificar marcha lenta (600 a 750 RPM)
21. **Booster** .....ligar, observar funcionamento do motor e desligar (manter ligada com temperatura acima de 25ºC)
22. **Manete dos gases**..... 1200 RPM
23. **Flapes**.....verificar recolhidos
24. **Compensador**..... indicador em neutro
25. **Área de pouso** ..... clarear
26. **Capota**.....fechar e travar
27. **Freio de estacionamento** ..... soltar
28. **Torre**.....acusar posição

ATENÇÃO

Uma correção de mistura abaixo de 50 RPM representa mistura ar/combustível pobre e acima de 80 RPM uma mistura rica. A

operação em qualquer extremo poderá causar um apagamento inadvertido do motor.

ADVERTÊNCIA

O cheque do passo serve para testar a atuação do governador no passo da hélice, devendo ser respeitada a queda máxima de 500 RPM para não se aplicar um torque desnecessário ao eixo do motor.

NOTA

Na AFA, no cheque dos magnetos, a queda máxima aceitável será de 100 RPM e a marcha lenta é regulada para 650 RPM, para outros operadores da aeronave, os limites são de 175 RPM e 600RPM, respectivamente.

A pressão do óleo só deverá estar obrigatoriamente acima de 60 PSI quando a RPM atingir no mínimo 2000 RPM.

12. EM POSIÇÃO PARA A DECOLAGEM

1. **Manete dos gases**.....1500 RPM
2. **Manete da Mistura**.....rica
3. **Capota**.....checar fechada e travada
4. **Bússolas**.....verificar compatibilidade entre elas e o rumo da pista
5. **Giro direcional**.....ajustar
6. **Horizonte artificial**..... ajustar (IN / VG)
7. **Transponder**.....colocar no modo ALT REP
8. **Relógio**.....verificar hora
9. **Manete dos gases**.....levar suavemente toda à frente com os freios aplicados
10. **Instrumentos do Motor**.....verificar (pressão MÍN. de combustível: 7,5 PSI)
11. **Booster**.....ligar (pressão MÁX de combustível.: 10,5 PSI)
12. **Farol de pouso e anti-colisão**.....ligar (voo noturno)
13. **Freios**..... soltar

13. APÓS A DECOLAGEM

1. **Trem de pouso**....com 80 kt, frear as rodas, e recolher (livre)
2. **Manete do passo**..... reduzir para 2450 RPM, após o apagamento das luzes de aviso do trem de pouso
3. **Faróis**.....desligar (NT)
4. **Velocidade**..... 90 kt
5. **Luzes de aviso**..... todas apagadas
6. **Instrumento do motor**..... verificar
7. **Pressão hidráulica**..... verificar

14. SUBIDA

1. **Velocidade**..... 90kt (voo por instrumentos – 100 kt)
2. **Freqüência do VHF**.....trocar (na saída do tráfego)
3. **Altímetro**....introduzir ajuste padrão (IN/VG)
4. **Manete dos gases**.....toda à frente
5. **Manete da mistura**..... rica
6. **Manete do passo**.....2450 RPM
7. **Instrumentos do motor**.....de acordo
8. **Órgão de controle**..... informar posição

15. NIVELAMENTO / CHEQUE PERIÓDICO

1. **Manete dos gases**..... ao atingir 100 kt – 20 pol (nivelamento)
2. **Manete da mistura**..... rica
3. **Manete do passo**.....2450 RPM
4. **Booster**..... desligar
5. **Seletora de gasolina**.....trocar a cada 30 min de voo, ligar booster durante a execução
6. **Instrumentos do motor**..... verificar
7. **Bateria**..... ligada
8. **Alternador**..... ligado
9. **Amperímetro**..... verificar
10. **Disjuntores**..... verificar

16. CRUZEIRO

1. **Manete dos gases**.....ajustar regime
2. **Manete da mistura**.....ajustar regime
3. **Manete do passo**.....2450 RPM

17. DESCIDA

1. **Órgão de controle**..... instruções
2. **Altímetro**.....ajustar (IN/VG)
3. **Manete dos gases**.....regime adequado (20 pol/140 kt)

4. **Manete da mistura**..... rica
5. **Manete do passo** .....2450 RPM
6. **Seletora de gasolina** .tanque principal mais cheio (VG)
7. **Freqüência do VHF**..... trocar para a da torre, próximo à entrada do tráfego

18. TRÁFEGO NORMAL

18.1.ANTES DA ENTRADA NO TRÁFEGO

1. **Altura**.....1000 ft
2. **Velocidade** ..... 100 kt (+/-17 pol)
3. **Manete da mistura**..... rica
4. **Manete do passo** .....2450 RPM
5. **Acelerômetro** .....pressionar (1g)
6. **Instrumentos do motor**..... verificar
7. **Pressão hidráulica** ..... 950 a 1640 psi
8. **Booster**..... ligar
9. **Seletora de gasolina** ..... tanque principal mais cheio
10. **Cintos e suspensórios**..... ajustado e travados
11. **Torre** ..... informar posição

18.2.ANTES DO ENQUADRAMENTO DA PERNA DO VENTO

1. **Altura**.....1000 ft
2. **Manete dos gases** .....15 pol
3. **Velocidade** .....100 kt
4. **Buzina**.....checar
5. **Trem de pouso**..... baixar (livre)
6. **Buzina**.....checar silenciada
7. **Luzes** .....verdes acesas, vermelhas apagadas, inclusive despressurização
8. **Velocidade** ..... 90 kt (+/- 23 pol.)
9. **Farol de táxi** .....ligar (após checar trem baixado e travado)
10. **Pressão hidráulica** .....950 a 1640 PSI

18.3.PERNA DO VENTO

1. **Torre** ..... informar posição

18.4.PERNA BASE

1. **Flapes** ..... baixar 30º, comando em neutro
2. **Velocidade** ..... 90 kt
3. **Torre**.....informar posição e situação do trem de pouso
4. **Manete dos gases**.....reduzir para 15 pol
5. **Manete do passo**.....mínimo (toda à frente)

18.5.FINAL

1. **Faróis de pouso** ..... ligar (NT)
2. **Flapes**..... checar 30º
3. **Velocidade** ..... 90 kt
4. **Trem de pouso** ..... checar

19. CIRCUITO DE TRÁFEGO PADRÃO

19.1.PERNA DO VENTO

1. **Altura**..... 1000 ft
2. **Velocidade** .....100 kt (+/- 17 pol.)
3. **Manete da Mistura**..... rica
4. **Manete do Passo**..... 2450 RPM
5. **Acelerômetro**.....pressionar (1g)
6. **Instrumentos do Motor**.....verificar
7. **Pressão Hidráulica**..... 950 a 1640 PSI
8. **Booster** .....checar ligada
9. **Seletora de Gasolina** .....tanque principal mais cheio
10. **Cintos e Suspensórios**.....ajustados e travados
11. **Torre**..... informar posição (través da cabeceira oposta)
12. **Manete dos Gases** ..... 15 pol.
13. **Velocidade** ..... 100 kt
14. **Buzina** ..... checar
15. **Trem de Pouso** ..... solicitar o “TREM LIVRE” e baixar
16. **Buzina** ..... checar silenciada
17. **Luzes**..... verdes acesas, vermelhas apagadas, inclusive despressurização
18. **Velocidade**.....90 kt (+/- 23 pol.)
19. **Farol de Táxi**..... ligar (após checar trem baixado e travado)
20. **Pressão Hidráulica**..... 950 a 1640 PSI

20. ARREMETIDA NO AR (livre)

1. **Manete do passo**..... mínimo

2. **Manete dos gases**..... toda a frente
3. **Trem de pouso**..... com mais de 80 kt, recolher (livre)
4. **Flapes** ..... recolher após apagadas as luzes de aviso do trem de pouso
5. **Manete do passo** .....2450 RPM (flapes recolhidos)
6. **Faróis**.....desligar
7. **Velocidade**.....90 kt
8. **Luzes de aviso** .....todas apagadas
9. **Instrumentos do motor** .....de acordo

21. ARREMETIDA NO SOLO (livre)

1. **Flapes** .....recolher
2. **Manete dos gases**..... toda à frente
3. **Instrumentos do motor** .....verificar

▪ APÓS A DECOLAGEM

4. **Trem de pouso**....com 80 kt, frear as rodas, solicitar "TREM LIVRE" e recolher
5. **Manete do passo** ... reduzir para 2450 RPM após o apagamento das luzes de aviso do trem de pouso
6. **Farol de táxi** .....desligar
7. **Farol de pouso**.....desligar (NT)
8. **Velocidade**.....90 kt
9. **Flapes** .....interruptor em neutro
10. **Instrumentos do motor** .....verificar
11. **Pressão hidráulica**.....950 a 1640 PSI

22. APÓS O POUSO

1. **Freqüência** ....trocar para o controle de solo
2. **Tempo de voo** .....verificar
3. **Capota**..... abrir
4. **Flapes** .....recolher
5. **Interruptores** ... desligar, exceto anti-colisão (voo noturno, deixar ligado somente farol de táxi, luzes de navegação e luzes do painel)
6. **Compensador** ..... neutro
7. **Rádio de navegação**.....desligar
8. **Transponder**.....desligar
9. **Booster** .....desligar
10. **Interruptor dos flapes** ..... neutro
11. **Horizonte artificial** desligar e travar (IN/VG)

23. CORTE DO MOTOR

1. **Freio de estacionamento**..... aplicar
2. **Manete dos gases** .....1800 RPM
3. **Manete da mistura.....** reduzir100 RPM (1700 RPM) e aguardar um minuto
4. **Freqüência** .....trocar para a freqüência tática do esquadrão
5. **Manete dos gases** .....1200 RPM
6. **Manete da mistura**.....pobre
7. **Reostato e lanternas** desligar (voo noturno)
8. **Interruptores**..... desligar
9. **VHF** ..... desligar
10. **Chave geral**.....desligar (T-25C)
11. **Alternador** ..... desligar
12. **Magnetos**.....desligar após parar a hélice
13. **Seletora de gasolina** .....fechar
14. **Sistema hidráulico** ..... despressurizar
15. **Bateria** ..... desligar
16. **Freio de estacionamento**..... soltar
17. **Pára-quedas**..... arrumar
18. **Calços**..... colocar

NOTA

As precauções de estacionamento dependem das condições locais. Como regra geral, é aconselhável colocar os calços e, na ausência destes, usar o freio de estacionamento.

ADVERTÊNCIA

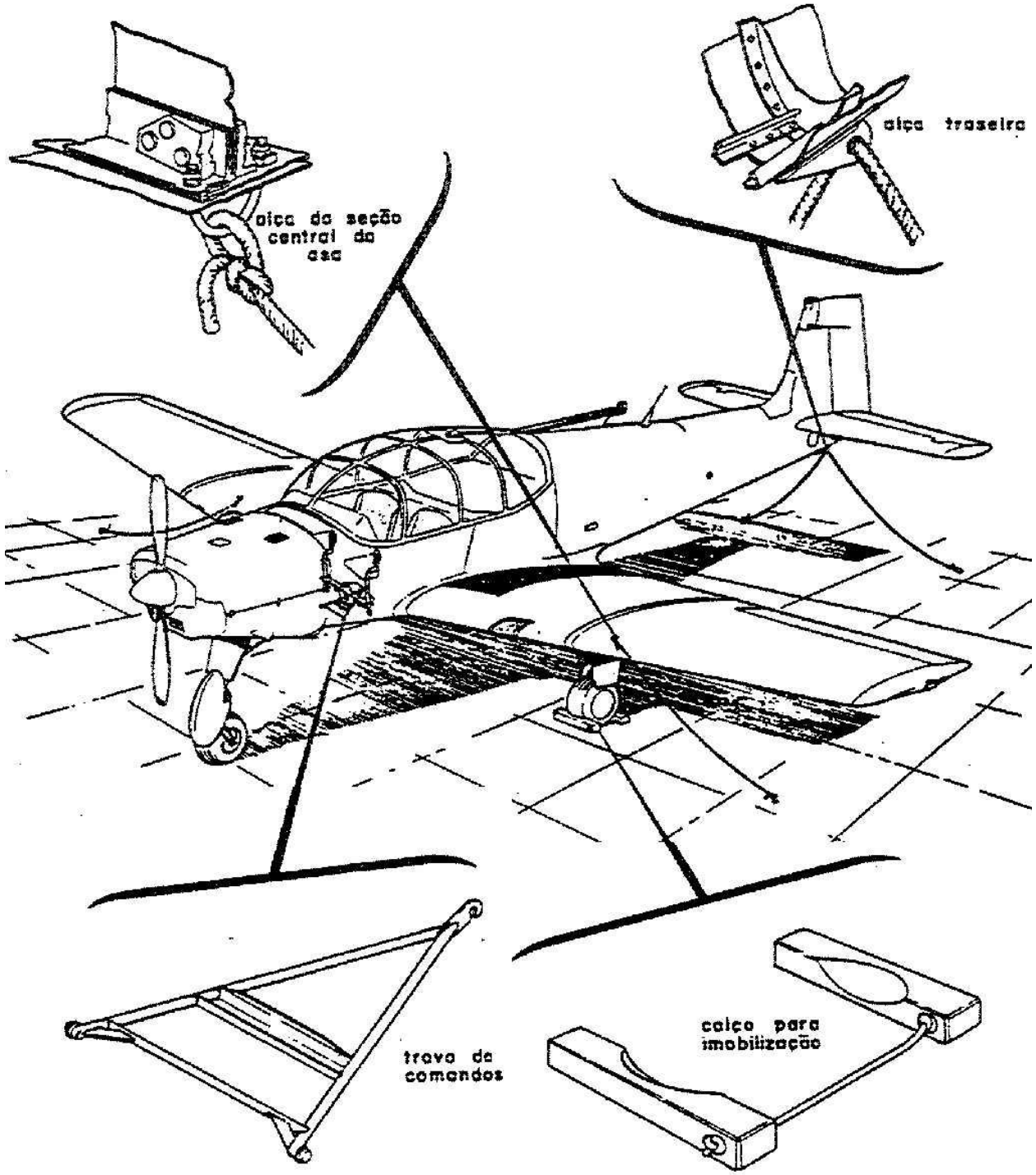
Não aplicar o freio de estacionamento após um pouso com uso excessivo dos freios, a menos que haja decorrido tempo suficiente para resfriá-los.

24. PROCEDIMENTO PARA PERNOITE

1. Abastecimento
    a. **Gasolina** 100/130 octanas, total: 342 l (tanques principais: 212 l)
    b. **Óleo do motor**..... tipo Aeroshell 15W50 (tampa do óleo amarela) ou de amaciamento Aeroshell 100 (tampa vermelha)
    c. **Fluído hidráulico** .... MIL-H-5606 ou AEROSHELL nº4

   d. **Calibragem dos pneus** bequilha 29 PSI, trem principal 24 PSI

2. **Vales de combustível.....**assinar e guardar
3. **Preparação do avião**
   a. Retirar todo material que for utilizar
   b. Calçar o avião
   c. Travar comandos
   d. Guardar o material de navegação dentro da respectiva pasta
   e. Colocar cadeado na capota
   f. Colocar capas no motor, capota e tubo de pitot
   g. Amarrar o avião, se possível



INTENCIONALMENTE EM BRANCO

CAPÍTULO 3
PROCEDIMENTOS DE EMERGÊNCIA

1. FOGO NO MOTOR NA PARTIDA

1. **Interruptor de partida**. continuar acionando
2. **Manete da mistura**.....pobre
3. **Manete dos gases** .....toda à frente
4. **Magnetos**..... desligar
5. **Seletora de gasolina** .....fechar

- **Se o fogo continuar**

6. **Interruptor de partida**..... soltar
7. **Bateria** ..... desligar
8. **Corte hidráulico**.....puxar
9. Abandonar o avião

ATENÇÃO

Não dar nova partida no motor até que seja constatada a causa do fogo e corrigidos os seus efeitos.

2. FOGO NA ASA

1. **Luz de navegação** ..... desligar
2. **Aquecimento do pitot** ..... desligar
3. Glissar o avião para o lado oposto (comandar o pedal para o lado da asa em chamas)
4. Pousar imediatamente ou saltar de pára-quedas

3. FOGO NA FUSELAGEM

1. **Velocidade** ..... 80 kt
2. **Bateria** ..... desligar
3. **Alternador** ..... desligar
4. **Corte hidráulico**.....puxar
5. **Capota e bocais de ventilação**....abrir se a fumaça entrar na cabine
6. **Extintor.....**usar se possível

ATENÇÃO

Se fumaça ou gases penetrarem na cabine, abrir a capota e janelas de ventilação. Usar se possível extintor manual. Se o fogo não puder ser eliminado, pousar o mais rápido possível ou saltar de pára-quedas.

Ao ser usado o extintor com cabine fechada abrir a capota e as janelas de ventilação, logo após o fogo ser eliminado, para evitar os efeitos tóxicos dos agentes do extintor.

4. FOGO DO SISTEMA ELÉTRICO

Os disjuntores térmicos isolam a maioria dos componentes do sistema elétrico e automaticamente interrompem a energia quando ocorre um curto circuito, a fim de evitar um incêndio. Contudo, deve-se desligar o interruptor da bateria e o interruptor do alternador e pousar o mais cedo possível. Se a bateria elétrica for imprescindível, como no caso do voo por instrumentos ou noturno, pode-se ligá-la a fim de utilizar os equipamentos essenciais ao voo.

5. FOGO NO MOTOR EM VOO

Se ocorrer fogo no motor durante o voo, seguir o procedimento indicado abaixo, mantendo o controle e velocidade recomendada para o planeio máximo.

1. **Manete da mistura** ..... pobre
2. **Manete dos gases**.....abrir
3. **Corte hidráulico** ..... puxar
4. **Seletora de gasolina**..... fechar
5. **Bateria**.....desligar
6. **Alternador**.....desligar
7. Se apagar, não tentar outra partida.
8. Saltar de pára-quedas ou pousar imediatamente

ATENÇÃO

Não tentar dar nova partida no motor após o fogo ser extinto. Fazer um pouso forçado ou saltar de pára-quedas.

NOTA

Glissar a aeronave de forma a afastar as chamas da cabine.

6. ELIMINAÇÃO DE FUMAÇA

Certificar-se de que o fogo foi extinto a fim de evitar que seja agravado pelo fluxo de ar, procedendo, então, como segue:

1. **Velocidade**.....80 kt
2. **Bocais de ventilação**..... abrir
3. **Capota**..... abrir em emergência
4. Pousar assim que possível, ou saltar de pára-quedas

7. FALHAS DO MOTOR

As falhas de motor se dividem em duas categorias: instantânea e gradual. A falha instantânea é muito rara e só ocorre quando houver interrupção completa da ignição ou do sistema de combustível. Na maioria dos casos, as falhas do motor se apresentam de maneira gradual, precedidas de certos indícios, tais como: queda de pressão de admissão, queda de RPM, queda de pressão de óleo, aumento excessivo da temperatura da cabeça do cilindro, trepidação, vazamento de óleo, variação anormal de RPM e presença de fogo ou fumaça, advertindo o piloto de que a parada é iminente. Nestas condições, o piloto deverá pousar imediatamente.

8. FALHA DO MOTOR NA DECOLAGEM

Se a natureza da emergência permitir continuar em voo, prosseguir na decolagem, circular o campo e pousar imediatamente. Se não for possível continuar o voo:

▪ Se o comprimento da pista for suficiente para abortar:

1. **Manete dos gases**.....reduzir
2. **Freios**.....aplicar

▪ Se não for suficiente:

3. **Manete dos gases** .....reduzir
4. **Manete de mistura**.....pobre
5. **Interruptor de emergência do trem** ..puxar e levar para a esquerda
6. **Trem de pouso** .....recolher
7. **Magnetos**..... desligar
8. **Seletora de gasolina** .....fechar
9. **Booster**..... desligar
10. **Bateria** ..... desligar
11. **Alternador** ..... desligar
12. Abandonar o avião após a parada total.

ADVERTÊNCIA

Para evitar danos à aeronave, o interruptor de emergência do trem de pouso somente deverá ser utilizado com a aeronave no solo

9. FALHA DO MOTOR APÓS A DECOLAGEM

Se a falha ocorrer logo após a decolagem, abaixar imediatamente o nariz do avião para manter a velocidade acima da de estol e proceder da seguinte maneira:

1. **Velocidade** ..... manter acima do estol
2. **Trem de pouso** ..... recolher
3. **Seletora de gasolina** .....trocar o tanque

NOTA

Mesmo que não haja tempo suficiente ou pressão hidráulica, é mais conveniente manter o trem de pouso destravado, para permitir que ele seja recolhido pelo impacto do avião com o solo. Nas pistas longas o piloto deverá julgar a possibilidade de pouso, com segurança, com o trem baixado e travado.

▪ Se não voltar a funcionar:

1. **Manetes** .....todas para trás
2. **Magnetos** ..... desligar
3. **Seletora de gasolina** .....fechar
4. **Booster**..... desligar

5. **Capota** .....abrir em emergência
6. **Flapes** ..... baixar
7. **Bateria** ..... desligar
8. **Alternador** ..... desligar
9. Pousar em frente
10. Abandonar o avião após a parada total

ATENÇÃO

Pousar em frente, fazendo pequenas variações de direção apenas para evitar obstáculos. Não tentar voltar. Um pouso forçado em frente, com o avião sob controle, é mais seguro do que tentar pousar na pista inversa, dando chance para ocorrência de estol violento.

10. FALHA DO SISTEMA DE COMBUSTÍVEL (FALHA DA BOMBA MECÂNICA)

1. **Booster**..... ligar
2. Pousar no campo mais próximo.

11. FALHA DO MOTOR EM VOO

1. **Velocidade** ..... 80kt (em instrução na AFA, 90 kt)
2. **Trem de pouso**.....recolher
3. **Flapes** .....recolher
4. **Manetes**.....todas à frente
5. **Seletora de gasolina** .....trocar tanque
6. **Booster**..... ligar
7. **Magnetos**..... ambos
8. **Bateria** ..... ligada
9. **Alternador** ..... ligado

Se o motor não voltar a funcionar e a altura for suficiente, dar partida do motor em voo.

12. PARTIDA DO MOTOR EM VOO

1. **Manete de mistura**.....pobre
2. **Manete dos gases** .....levar toda à frente, após alguns segundos, deixá-la 2 cm aberta
3. **Manete da mistura.....** levar suavemente para rica
4. **Motor de partida**..... acionar, caso a hélice não estiver girando

Se as ações corretivas acima descritas não forem suficientes para o motor funcionar novamente, executar pouso forçado ou saltar de pára-quedas.

13. DISPARO DA HÉLICE

O disparo da hélice, causado por excesso de potência e de decréscimo de carga sobre o motor, pode ocorrer durante uma picada prolongada e o limite de 2700 RPM ser ultrapassado. Ao primeiro sinal de disparo da hélice proceder da seguinte forma:

1. **Manete dos gases**..... fechar
2. **Manete do passo**.....máximo
3. **Atitude**..... cabrar
4. **Motor** .....cortar, caso persista o acréscimo de rotação além de 2700 RPM

NOTA

Fazer a aeronave cabrar para perder rapidamente a velocidade e diminuir a rotação e a vibração da hélice. Sendo controlado o disparo, restabelecer o voo normal. Caso a hélice continue disparada, cortar o motor como previsto.

14. PLANEIO MÁXIMO

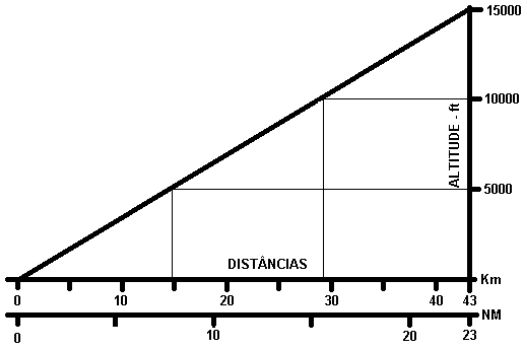
O alcance máximo em planeio poderá ser obtido, mantendo-se uma velocidade de 80 kt com o trem de pouso e flapes recolhidos e com a manete do passo na posição “passo máximo” a fim de diminuir o arrasto.

1. **Velocidade**..... 80 kt
2. **Trem de pouso** .....recolhido
3. **Flapes**.....recolhidos
4. **Manete do passo**.....máximo

NOTA

Na configuração com trem e flape recolhidos mantendo 80 kt, para cada 1000 ft de altura perdida, alcança-se 1,8 NM de planeio. Considerando peso básico de 1500 kgf.

Velocidade indicada	Razão de descida	Razão de planeio
Cruzeiro liso		
80 kt	850 ft/min.	9,53:1
Decolagem trem embaixo		
75 kt	950 ft/ min.	8,00:1
Pouso trem e flape embaixo		
65 kt	1000 ft/min.	6,58:1



15. POUSO FORÇADO

1. **Manetes** ..... todas para trás
2. **Magnetos**.....desligar
3. **Seletora de gasolina**.....fechar
4. **Booster** .....desligar
5. **Capota**..... abrir em emergência
6. **Pára-quedas** .....soltar mosquetões
7. **Cinto e suspensórios** .....ajustar
8. **Trem de pouso**.....de acordo
9. **Flapes** .....de acordo
10. **TLE**.....ligar
11. **Bateria** .....desligar
12. **Alternador** .....desligar
13. Abandonar o avião após a parada total

16. POUSO NA ÁGUA

1. **Capota**..... abrir em emergência
2. **Pára-quedas** ..... soltar os mosquetões
3. **Cintos e suspensórios**.....ajustar
4. **Trem de pouso**.....recolhido
5. **Flapes** .....baixar
6. **TLE**.....ligar
7. **Bateria** .....desligar
8. **Alternador** ..... desligar
9. **Manetes**.....todas para trás
10. **Magnetos**..... desligar
11. **Seletora de gasolina** .....fechar
12. **Booster**..... desligar
13. Efetuar o pouso com velocidade pouco acima do estol, no cavado entre duas ondas. Tocar a cauda antes do nariz.
14. Abandonar o avião após a parada total

NOTA

Enquanto houver potência, escolher o ponto de impacto. O avião não deve ser estolado, pois, do contrário, o impacto será violento ocasionando o afundamento rápido do mesmo. Procurar pousar contra o vento e caso o mar esteja com ondas muito grandes, pousar ao longo delas, no cavado entre duas ondas. Cabrar suavemente o avião antes do impacto, procurando tocar a cauda antes do nariz.

ATENÇÃO

No instante do impacto, apoiar a mão na borda do painel na tentativa de proteger o rosto. Se houver perda de referências em alturas, arredondar aos poucos com o motor mais alto que o normal; manter cauda baixa e com velocidade maior que a de estol; manter a atitude até o impacto da água.

Após o avião tocar o nariz na água, ele parará bruscamente. Permanecer sentado até a parada completa do avião. Abandonar a aeronave o mais depressa possível após a parada final, pois ela afundará rapidamente.

17. FALHA DO SISTEMA ELÉTRICO (AUMENTO BRUSCO NA INDICAÇÃO DO AMPERÍMETRO OU DISJUNTOR SALTADO)

Se o alternador estiver inoperante a bateria suprirá a energia necessária para operar o sistema elétrico, por pouco tempo. Desligar todo o equipamento elétrico não essencial.

1. **Bateria** ..... desligar
2. **Alternador** ..... desligar
3. **Booster**..... desligar

4. **Interruptores** ..... desligar
5. **Bateria** ..... ligar
6. **Disjuntores**.....verificar pressionados
7. **Alternador** ....ligar e verificar o amperímetro
8. **Interruptores**ligar um a um verificando o amperímetro e desligando o sistema em pane
9. Caso algum disjuntor salte novamente, deixar o sistema desligado
10. Pousar assim que possível, baixando o trem e flapes, se necessário pelo sistema de emergência

NOTA

Neste caso somente a bomba de reforço, o compensador de profundor e o circuito de salvo, ficarão operantes, havendo carga na bateria. O trem de pouso e flapes ficarão inoperantes só podendo ser usados pelo sistema de emergência.

18. FALHA DO ALTERNADOR (AMPERÍMETRO EM ZERO)

1. **Alternador** .....verificar ligado
2. **Disjuntor**..... pressionar
3. Caso o disjuntor salte novamente, desligar todo equipamento elétrico não essencial
4. Pousar assim que possível

ATENÇÃO

O voo por instrumentos em condições reais nestas circunstâncias será perigoso. Não desligar o alternador em voo, exceto em emergência.

ADVERTÊNCIA

Verificar o disjuntor do alternador. Se o mesmo houver saltado, calçá-lo, se saltar mais de uma vez proceder como descrito acima.

19. DISPARO DO COMPENSADOR

1. **Atitude** ..... manter a desejada
2. **Velocidade** ..... 80 kt
3. Usar o comando do compensador do outro manche
4. Pousar assim que possível

20. FALHA DO SISTEMA HIDRÁULICO

Uma falha do sistema hidráulico poderá ser verificada visualmente pela perda de fluido hidráulico, com queda parcial ou total de pressão.

NOTA

Caso seja necessário acionar trem de pouso e flapes em emergência, acionar primeiro o trem de pouso e depois os flapes.

21. EMERGÊNCIA COM TREM DE POUSO

Se a perda de pressão do sistema ocorrer por falha da bomba mecânica acionada pelo motor (neste caso a queda de pressão será parcial), haverá possibilidade de abaixamento de trem de pouso através de acionamento em emergência. O procedimento é o mesmo que para falha do sistema hidráulico, uma vez que deve-se fazer a pressão hidráulica cair a zero, pela abertura da válvula de descarga. Este procedimento será necessário também no caso de falha do sistema elétrico.

22. FALHA DO SISTEMA DE DESPRESSURIZAÇÃO DO TREM DE POUSO

1. **Válvula de descarga** ..... abrir caso,após ter sido baixado o trem de pouso,as luzes verdes do trem se acenderem e a luz do sistema de despressurização automática não apagar
2. **Trem de pouso** ..... baixar pelo sistema de emergência caso o trem não ... destrave em cima ou não trave embaixo

NOTA

O pouso deverá ser executado somente após abrir completamente a válvula de descarga, zerando a pressão hidráulica do sistema.

23. BAIXAMENTO DO TREM DE POUSO E FLAPES COM PANE HIDRÁULICA (PRESSÃO HIDRÁULICA EM ZERO) E/OU PANE ELÉTRICA.

1. **Velocidade**.....90 kt
2. **Válvula de descarga**..... abrir
3. **Seletora de emergência**..... trem
4. **Comando do trem de pouso**.....baixar
5. **Comando dos flapes**..... neutro
6. **Bomba manual**.....acionar até o endurecimento total
7. **Luz de aviso do trem de pouso** (pane hidráulica).....verificar
8. **Seletora de emergência**.....flapes
9. **Bomba manual** .....acionar
10. **Indicador de posição dos flapes** (pane hidráulica).....verificar

NOTA

Para travamento do trem principal, se necessário, efetuar curva de grande inclinação com velocidade não muito alta, a roda de fora da curva deverá travar por ação da força centrífuga.

Caso seja possível, procurar observar pela projeção da sombra do avião no solo se o trem está baixado.

24. POUSOS DE EMERGÊNCIA

NOTA

Sempre que possível, procurar esgotar antes do pouso, todo o combustível dos tanques auxiliares.

ADVERTÊNCIA

Quando nem com a utilização do sistema de emergência conseguir baixar as três pernas do trem e travá-las, é sempre melhor pousar com as três pernas em cima e travadas do que com qualquer combinação delas, em cima ou embaixo. No entanto, pode acontecer uma falha da indicação dos trens de modo a se ter um travamento positivo embaixo, sem a correspondente luz verde. Por isso é importante utilizar todos os meios disponíveis (se possível pedir pelo rádio a outra aeronave ou ao pessoal de terra que observe a posição do trem), para se ter a confirmação que realmente o trem está travado, antes de se fazer o pouso com o trem recolhido.

25. POUSO SEM TREM

1. **Capota**.....abrir em emergência
2. **Pára-quedas**..... soltar mosquetões
3. **Cintos e suspensórios**..... ajustar
4. **Flapes**.....baixar
5. **Bateria**..... desligar
6. **Alternador**..... desligar

- **Com pouso assegurado**

7. **Manetes**.....todas para trás
8. **Magnetos**..... desligar
9. **Seletora de gasolina**.....fechar
10. **Booster**..... desligar
11. Abandonar o avião após parada total

NOTA

Lembre-se que após o desligamento do interruptor da bateria, os flapes só poderão ser atuados em emergência. Acioná-los antes de desligar a bateria. Abandonar o avião imediatamente após a sua parada.

ATENÇÃO

Permanecer sentado até a parada completa do avião. A brusca desaceleração causada pelo impacto pode fazer a capota fechar bruscamente, com perigo de atingir a cabeça ou as mãos do piloto.

26. POUSO COM UMA PERNA DO TREM DE POUSO PRINCIPAL RECOLHIDA

Uma maneira de tentar baixar completamente o trem principal, ou travá-la, caso seja este caso, é submeter o avião ao fator de carga elevado. Se a perna que não travar embaixo for a dianteira, tentar travamento durante o estol de badalo. Se possível, recolher completamente o trem de pouso e efetuar um

pouso com o trem recolhido. Caso isso não seja possível, proceder da seguinte forma:

1. **Capota** .....abrir em emergência
2. **Pára-quedas**..... soltar mosquetões
3. **Cintos e suspensórios**.....ajustar
4. **Flapes** .....baixar
5. **Bateria** ..... desligar
6. **Alternador** ..... desligar
7. Pousar na lateral da pista correspondente à perna distendida. Tocar o solo com a perna distendida, usando o aileron para manter suspensa a asa da perna recolhida tanto quanto possível
8. **Freios** ..... aplicar pressão máxima, assim que a asa tocar no solo
9. **Manetes**.....todas para trás
10. **Magnetos**..... desligar
11. **Seletora de gasolina** .....fechar
12. **Booster**..... desligar
13. Abandonar o avião após a parada total

NOTA

Tocar no solo com a perna distendida, usando aileron para manter suspensa a asa da perna recolhida, tanto quanto possível. O toque deverá ser feito com velocidade ligeiramente superior à de estol. Procurar manter o avião na reta o melhor possível.

Quando a asa atingir o solo aplicar a máxima pressão sobre o freio do lado da perna distendida a fim de diminuir o efeito de um possível cavalo de pau. Abandonar imediatamente o avião assim que ele parar.

27. POUSO COM SOMENTE A BEQUILHA DISTENDIDA

1. **Capota** .....abrir em emergência
2. **Pára-quedas**..... soltar mosquetões
3. **Cintos e suspensórios**.....ajustar
4. **Flapes** .....baixar
5. **Bateria** ..... desligar
6. **Alternador** ..... desligar
7. Pousar, mantendo atitude mais cabrada possível, tocando a roda do nariz antes da cauda (não estolar ao cabrar)
8. **Manetes**.....todas para trás
9. **Magnetos** .....desligar
10. **Seletora de gasolina**..... fechar
11. **Booster** .....desligar
12. Abandonar o avião após a parada total

NOTA

Procurar tocar a roda do nariz antes da cauda, pois do contrário poderá ocasionar batida forte da roda do nariz no solo e sua quebra brusca. Estar atento para não atingir a velocidade de estol ao tentar trazer o avião para atitude exageradamente cabrada.

28. POUSO COM A BEQUILHA RECOLHIDA

Esta manobra não deve ser tentada fora do terreno preparado.

1. **Capota**..... abrir em emergência
2. **Pára-quedas** .....soltar mosquetões
3. **Cintos e suspensórios** ..... ajustar
4. **Flapes**..... baixar
5. **Bateria**.....desligar
6. **Alternador**.....desligar
7. Efetuar o pouso normal, mantendo o nariz do avião em atitude cabrada o maior tempo possível
8. **Manetes**..... todas para trás
9. **Magnetos** .....desligar
10. **Seletora de gasolina**..... fechar
11. **Booster** .....desligar
12. Abandonar o avião após a parada total

ATENÇÃO

Permanecer sentado até a parada completa do avião. A brusca desaceleração causada pelo impacto pode fazer a capota fechar bruscamente, com perigo de atingir a cabeça ou as mãos do piloto.

29. POUSO COM O PNEU DA BEQUILHA ESTOURADO

1. Efetuar o pouso normal mantendo o nariz do avião em atitude cabrada

- **Caso haja anormalidade após o pouso**

2. **Manetes** ..... todas para trás
3. **Magnetos** .....desligar
4. **Seletora de gasolina**.....fechar
5. **Booster** .....desligar
6. **Bateria** .....desligar
7. **Alternador** .....desligar
8. Abandonar o avião após a parada total

30. POUSO COM UM PNEU DA RODA DO TREM PRINCIPAL ESTOURADO

1. Efetuar o pouso normal na lateral da pista correspondente ao pneu bom
2. Só usar freio no pneu bom, com atenção para um possível “cavalo de pau” para o lado do pneu estourado

- **Caso haja anormalidade após o pouso**

3. **Manetes** ..... todas para trás
4. **Magnetos**.....desligar
5. **Seletora de gasolina**.....fechar
6. **Booster**.....desligar
7. **Bateria** .....desligar
8. **Alternador** .....desligar
9. Abandonar o avião após a parada total

NOTA

A aproximação deve ser a mesma de um pouso normal.

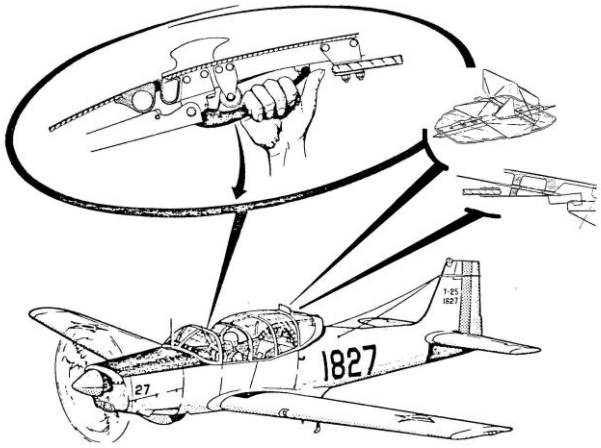
31. POUSO COM OS DOIS PNEUS DAS RODAS DO TREM PRINCIPAL ESTOURADOS

1. Efetuar pouso normal com velocidade pouco acima do estol
2. Não usar os freios

- **Caso haja anormalidade após o pouso**

3. **Manetes** .....todas para trás
4. **Magnetos**..... desligar
5. **Seletora de gasolina** .....fechar
6. **Booster**..... desligar
7. **Bateria** ..... desligar
8. **Alternador** ..... desligar
9. Abandonar o avião após a parada total

32. ABERTURA DA CAPOTA EM EMERGÊNCIA



1. **Velocidade** ..... até 240 kt
2. **Alavanca vermelha**....comandar para baixo
3. **Capota** .....abrir pelo método normal

NOTA

Para procedimento normal observar velocidade limite de 100 kt.

O acionamento da alavanca vermelha faz com que a força de um *sandow* passe a agir sobre a capota ao mesmo tempo em que uma placa articulada sobre a capota fica na posição vertical. Esses acionamentos auxiliam a abertura da capota gerando forças para trás, mas não serão suficientes para abri-la caso não se acione a abertura normal da mesma.

A abertura da capota em emergência poderá ser efetuada em qualquer condição de voo e em qualquer velocidade até a Vne (240 kt), inclusive para abandonar a aeronave durante o parafuso.

33. POUSO COM O CABO DO PROFUNDOR ROMPIDO

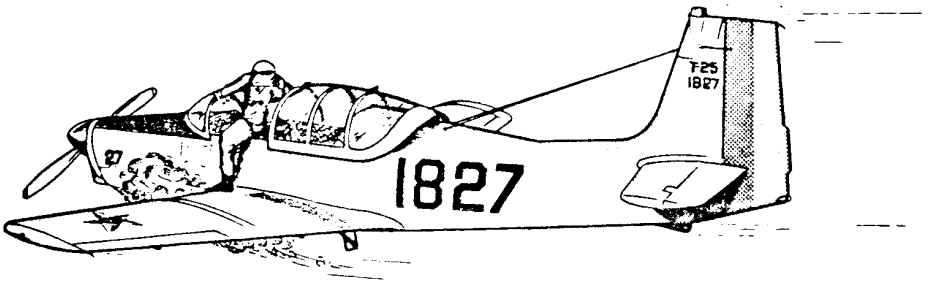
1. **Usar o compensador**
2. **Trem de pouso**..... baixar
3. **Flapes** ..... baixar
4. **Compensador** .....todo cabrado
5. **Manete dos gases** ..... o necessário
6. **Manete do passo** ..... mínimo

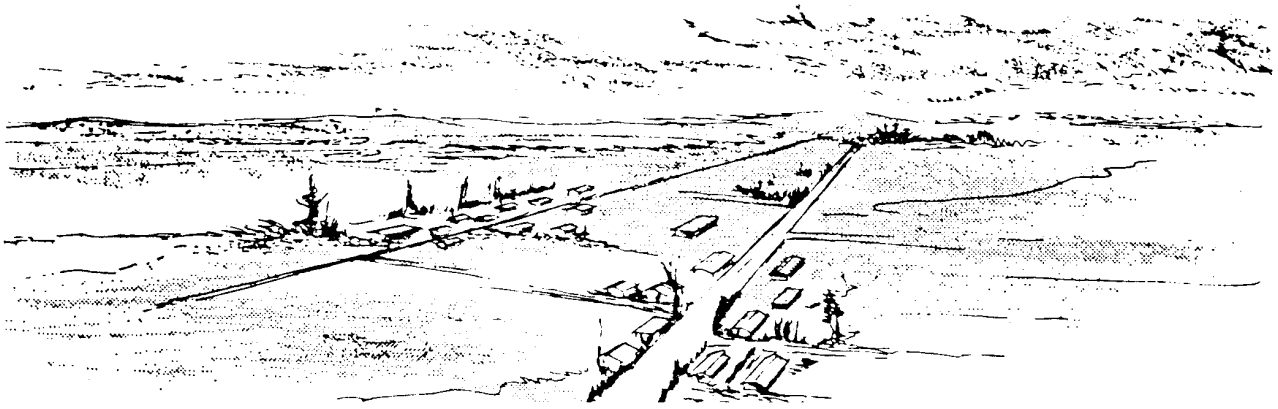
34. ABANDONO DO AVIÃO EM VOO

1. **Velocidade** ..... 80 kt
2. Aproar uma região desabitada
3. Estabilizar o avião em voo nivelado
4. **Seletora de gasolina** .....fechar
5. **TLE**..... ligar
6. **Bateria** ..... desligar
7. **Alternador** ..... desligar
8. **Pára-quedas**..... amarrado
9. **Equipamentos**..... certificar-se de que não vá atrapalhar o salto
10. Avisar o outro piloto que vai saltar e receber dele o “ciente”
11. **Cadeira** ..... posição mais baixa
12. **Capota** .....abrir em emergência
13. **Plugue do microfone** ..... desconectar
14. **Cadeira** ..... posição mais alta (se necessário, para facilitar o salto)
15. **Cintos e suspensórios**..... soltar

NOTA

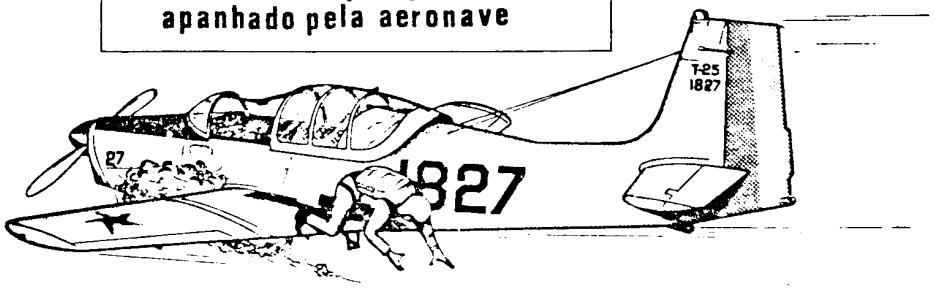
Se for necessário colocar a cadeira na posição mais alta, execute este procedimento após abrir a capota. Levante-se com a frente voltada para o interior da aeronave, colocando os pés na cadeira, segurando-se no arco do pára-brisa e nas armações metálicas próximas ao reservatório hidráulico. Saia de costas, movendo primeiramente a perna esquerda. Ao sair do avião, apoie-se nos arcos do pára-brisa e na capota, mergulhando em direção ao bordo de fuga da asa.

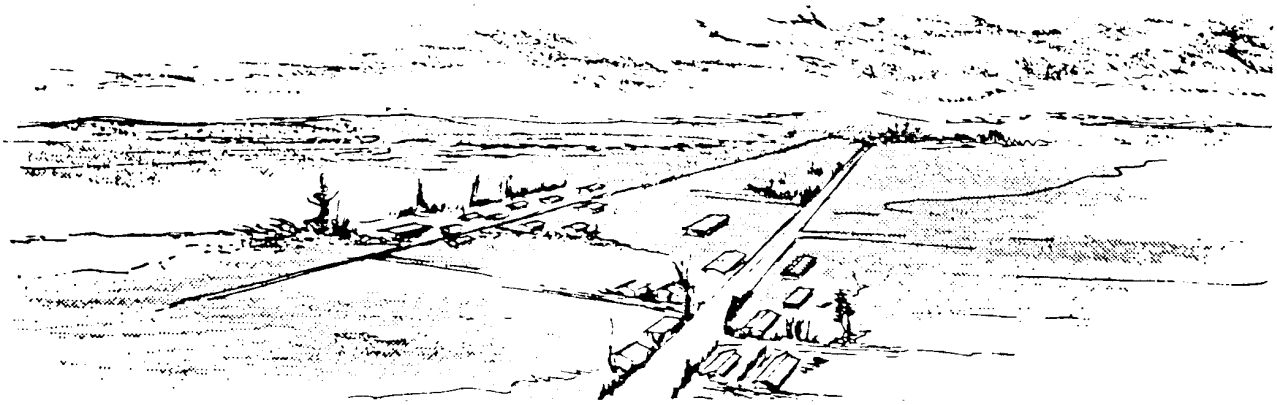




ATENÇÃO

Salte para o lado de fora da curva de um parafuso para minimizar o perigo de ser apanhado pela aeronave





ABANDONO DA AERONAVE EM VOO

CAPÍTULO 4
LIMITES DE OPERAÇÃO

1. INTRODUÇÃO

Nesta Seção, são apresentadas as limitações da aeronave e de seus sistemas, que deve ser observadas durante as operações normais. O conhecimento das marcações dos instrumentos é indispensável, uma vez que as mesmas representam limitações que não são necessariamente repetidas através do texto.

1.1.MARCAÇÃO LIMITE DO INSTRUMENTO

O piloto deverá estar atento às marcações dos instrumentos durante a operação da aeronave. Nos instrumentos instalados os limites estão marcados a cores.

- **Verde –** é usada para indicar a gama de operação segura.
- **Amarelo –** indica operação limitadora ou de cautela.
- **Vermelho** – indica extremos de operação.

ATENÇÃO

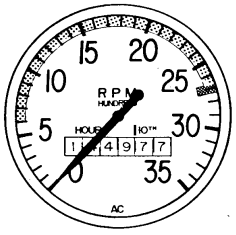
O uso de um sistema além do ponto marcado pelo raio ou traço vermelho indicam limites extremos de operação. Neste caso poderá ocorrer avaria ou destruição da aeronave.

2. TRIPULAÇÃO MÍNIMA

O voo solo é permitido nesta aeronave, podendo somente ser realizado com o piloto na cadeira esquerda, pois, só deste lado é possível o acesso a todos os instrumentos de controle.

3. LIMITES DO GRUPO MOTOPROPULSOR

As marcações dos instrumentos do motor dão ao piloto um critério correto para a operação segura do avião.



3.1.TACÔMETRO

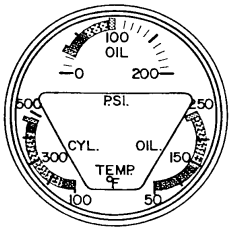
(VERMELHO) 2700 RPM
(VERDE) De 650 a 2700 RPM

ADVERTÊNCIA

Se for ultrapassado o limite de 2700 RPM, deve-se pousar no aeródromo mais próximo. A causa do excesso de rotação (se for conhecida), qual a máxima RPM atingida e o tempo de duração do disparo devem ser comunicados à manutenção.

O motor possui um sistema de amortecimento dinâmico por contrapesos. Deve-se evitar o acionamento brusco da manete dos gases para não causar danos aos roletes e buchas desse sistema.

3.2.MULTI-INDICADOR DO MOTOR



- **Pressão do óleo**

(VERMELHO) 25 e 100 psi
(AMARELO) De 25 a 60 e de 90 a 100 psi
(VERDE) De 60 a 90 psi

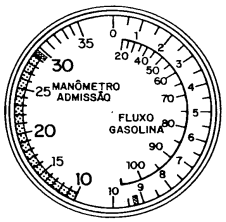
- **Temperatura do óleo**

(VERMELHO) 245 ºF
(AMARELO) De 50 a 140 ºF
(VERDE) De 140 a 245 ºF

- **Temperatura da cabeça do cilindro**

(VERMELHO) 475 ºF
(AMARELO) De 100 a 150 ºF e de 435 a 475 ºF

(VERDE) De 150 ºF a 435 ºF



3.3.MANÔMETRO DE PRESSÃO DE ADMISSÃO E FLUXÔMETRO

- **Manômetro de pressão de admissão**

(VERMELHO) 29,6 pol.
(VERDE) De 10 a 29,6 pol.

- **Fluxômetro**

(VERMELHO) 10,5 psi

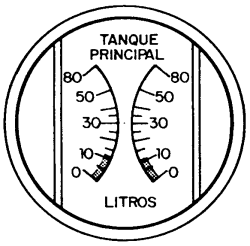
3.4.LIMITES DE OCTANAGEM

A taxa de compressão do motor exige a utilização de gasolina de aviação com grau mínimo de 100/130 octanas.

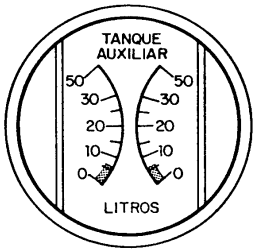
CUIDADO

Não usar, sob pretexto algum, gasolina de octanagem menor que a especificada, nem tampouco gasolina que não seja de aviação.

3.5.



3.6.LIQUIDÔMETRO



3.6.LIQUIDÔMETRO

- **Tanque principal**

(VERMELHO) De 0 a 11 litros
Combustível não utilizável

- **Tanque auxiliar**

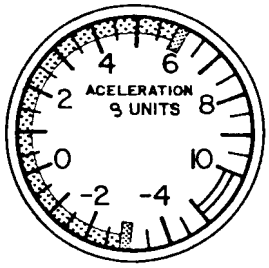
(VERMELHO) De 0 a 5 litros
Combustível não utilizável

4. LIMITES DE PESO

São os seguintes os pesos máximos aprovados:

- Categoria acrobática: 1500 Kgf
- Categoria utilidade: 1700 Kgf

5. LIMITES DE ACELERAÇÃO



- **Categoria Acrobática (1500 Kgf):**

Fator de carga positiva:	5g
Fator de carga negativa:	3g
Fator de carga com flapes:	2g

- **Categoria utilidade (1700 Kgf):**

Fator de carga positiva:	4g
Fator de carga negativa:	2,2g
Fator de carga com flape:	2g

NOTA

De acordo com a mensagem rádio nº 22/TENG/070497 do PAMA-LS, o limite de aceleração positiva para o T-25 categoria acrobática passou de 6g para 5g positivos.

6. LIMITES DE MANOBRA

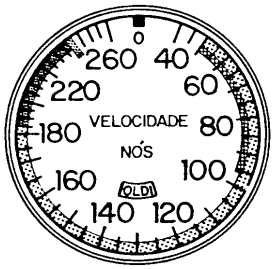
O tempo máximo de manobra invertida deve ser limitado em 5 (cinco) segundos, pois o sistema de lubrificação poderá falhar nesta situação.

ADVERTÊNCIA

O voo de dorso deverá ser efetuado apenas de passagem, tendo em vista a limitação imposta pelo sistema de lubrificação.

7.

8. LIMITES DE VELOCIDADE

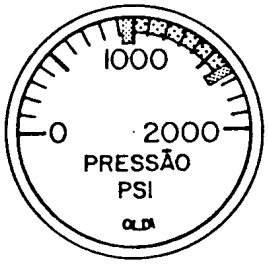


8. LIMITES DE VELOCIDADE

Para evitar danos estruturais devido a cargas aerodinâmicas excessivas, os seguintes limites de velocidade indicada não deverão ser ultrapassados:

(VERMELHO)	240 kt
(AMARELO)	De 185 a 240 kt
(VERDE)	De 50 a 185 kt

Baixar flapes:	105 kt
Baixar trem de pouso:	104 kt
Voo cruzeiro em ar turbulento:	150 kt
Voo picado - VNE (utilidade):	220 kt
Voo picado - VNE (acrobática):	240 kt



9. MANÔMETRO DE PRESSÃO HIDRÁULICA

(VERMELHO)	950 e 1640 psi
(VERDE)	De 950 a 1640 psi

10. LIMITES DE CENTRAGEM

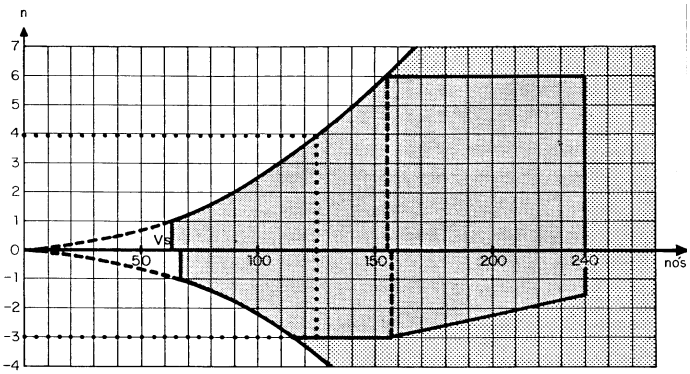
10.1.PASSEIO DO CENTRO DE GRAVIDADE:

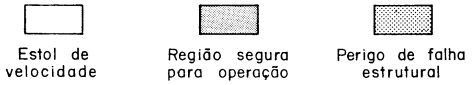
Configuração de treinamento operando na categoria acrobática: 22,8% a 27,8% da corda média aerodinâmica. Na configuração de transporte com dois ocupantes operando na categoria utilidade: 22,8% a 27,8% da corda média aerodinâmica

NOTA

O peso básico do T-25 UNIVERSAL é da ordem de 1200 Kgf (avião equipado, somente sem o combustível).

10.2.DIAGRAMA V-N





O diagrama V-n (Velocidade e fator de carga), mostra as limitações de velocidade e fatores de carga para uma dada configuração de peso e centragem do avião. Na vertical, são colocados os fatores de carga (em unidade "g" de aceleração) e na horizontal as várias velocidades (em Knots). A região interior do diagrama é permitida para operação e a exterior é proibida, sob risco de falha estrutural da aeronave ou perda de sustentação (estol). As linhas horizontais superior e inferior dão, respectivamente, os valores de fatores de carga máximos positivos e negativos. O segmento vertical à direita do diagrama dá a velocidade máxima de mergulho da aeronave. As linhas curvas dão os limites de fatores de carga permitidos para várias velocidades, fora das quais o avião irá estolar.

Pelo diagrama apresentado temos:

- Fator de carga máx. positiva: 6 g
- Fator de carga máx. negativa: 3 g
- Velocidade máx. de mergulho: 240 kt

CAPÍTULO 5
CARACTERÍSTICAS DE VOO

1. GENERALIDADES

As características de voo da aeronave são normais para sua categoria, possuindo boa estabilidade nos três eixos. Quando propriamente compensado, tenderá a manter voo nivelado. Sua manobrabilidade é excelente, possuindo boa eficiência de superfícies de comando, mesmo em baixas velocidades, sendo que perto da velocidade de estol os comandos perdem sua eficiência na seguinte ordem: aileron, profundor e leme. A reação dos comandos é rápida com uma sensibilidade do comando de compensador do profundor bastante grande, sendo relativamente pequena a força necessária para qualquer operação.

2. ESTÓIS

Os estóis nesta aeronave são suaves. Ao se aproximar da velocidade de estol, os comandos ficam bastante leves, exigindo deflexão maior do profundor para manter a razão de decréscimo de velocidade constante (cerca de 1 kt por segundo). A recuperação convencional é fácil e instintiva, com ou sem aumento de potência do motor, sendo que no caso de recuperação sem motor, deixando-se o avião atingir uma velocidade de 80/90 kt, há uma perda média de altura de 400 ft. No caso de se manter o manche para trás, após o estol ocorrer, o avião aumentará sua velocidade de 3 a 4 kt até que ocorra novo estol, percorrendo uma trajetória senoidal com razão de afundamento de cerca de 1500 ft/min., sempre com comportamento suave e fácil controlabilidade. Na condição de C.G. à frente e motor reduzido, nem sempre é possível obter um estol completo; a tentativa de manter um nariz alto, até que apareça tendência incontrolável à picada, pode causar queda de asa violenta. Ainda neste caso, a recuperação é rápida. Após baixar o nariz, pode ser usado leme ou aileron para corrigir a queda da asa.

3. AVISO DE ESTOL

Há um aviso sonoro-luminoso que possibilita ao piloto uma rápida percepção da condição de pré-estol, na faixa de velocidades compreendida entre a velocidade de estol e velocidades 6 a 11 kt acima. O sistema compreende um detector de estol no bordo de ataque da asa central, lado direito, e o aviso sonoro-luminoso no painel de instrumentos. O circuito está protegido pelo mesmo disjuntor térmico de aviso do trem (luz e buzina).

4. PARAFUSOS

O comportamento da aeronave durante o parafuso é absolutamente convencional. Na entrada o avião passa pelo dorso, na maioria das vezes, para em seguida baixar o nariz, atingir rapidamente uma atitude de 45º a 60º abaixo do horizonte. As velocidades angulares tornam-se praticamente constantes a partir da segunda volta (parafuso estabilizado) e a recuperação é imediata. Durante o parafuso, a perda de altura é de cerca de 500 ft por volta e o tempo de execução de cada volta é de 2 a 4 segundos, sendo que as voltas iniciais são mais lentas que as subseqüentes. O parafuso apresenta características semelhantes para ambos os lados.

A aplicação de aileron para qualquer lado, durante o parafuso, qualquer que seja o lado de entrada do parafuso, tende sempre a aumentar a velocidade angular de rolamento durante a manobra. A aplicação do motor durante o parafuso causa o mesmo efeito. No entanto, qualquer que seja o caso de aplicação anormal dos comandos, a recuperação convencional é completamente eficiente.

5. VOO DE MERGULHO

As características da aeronave em voo de mergulho são normais, com a sensibilidade a nível de forças dos comandos aumentando com o aumento de velocidade. O valor da Vne do T-25 é elevado, o que representa uma margem ampla e segura de operação. O avião com peso total de 1500 Kgf, passo mínimo e motor totalmente reduzido, não alcança Vne em mergulho vertical.

6. OPERAÇÃO DOS SISTEMAS

6.1.GENERALIDADES

O motor desta aeronave está equipado com um sistema de injeção direta de combustível. A vaporização ocorre no interior das câmaras de admissão. Em conseqüência, as características de não formação de gelo são excelentes, não existindo, por conseguinte, necessidade de aquecimento do sistema.

6.2.FALHA E LIMPEZA DE VELA:

Períodos prolongados com o motor funcionando em baixa rotação podem acarretar falha nas velas. Rajadas no motor em intervalos uniformes servem para limpar as velas regulando o seu funcionamento. Esta falha também pode ocorrer em descidas prolongadas.

6.3.AJUSTE DA MISTURA

Um fator importante que afeta a potência do motor é a relação ar-combustível da mistura enviada aos cilindros. Como a densidade do ar decresce com o aumento da altitude, torna-se necessário ajustar manualmente a mistura para conseguir a relação ar-combustível apropriada. Contudo, misturas excessivamente pobres devem ser evitadas, especialmente quando o motor estiver sendo operado próximo ao valor máximo de potência. Recomenda-se observar a temperatura da cabeça do cilindro, quando estiver sendo usada mistura pobre. Se a mistura estiver muito pobre, uma ou mais das seguintes indicações poderão ocorrer: operação áspera do motor, superaquecimento, detonação, falha repentina do motor ou perda apreciável de potência. Uma das maneiras de se determinar se a mistura que está sendo usada é adequada, é com auxílio do Indicador de Temperatura dos Gases de Exaustão (EGT “Exaust Gas Temperature”). Quando a mistura é excessivamente rica, o motor apresentará certa aspereza, com as temperaturas de cabeça do cilindro e de exaustão dos gases relativamente baixas. A mesma aspereza aparece quando a mistura é excessivamente pobre, sendo que neste caso as temperaturas de cabeça do cilindro e de exaustão dos gases estarão em geral mais altas. Quando a mistura é empobrecida a partir da posição RICA, há um acréscimo da temperatura dos gases de exaustão, a qual passa por um pico, a partir do qual decresce, mesmo quando se continua a empobrecer a mistura. A melhor potência, e consequentemente o melhor funcionamento do motor, é obtido quando o ponteiro do EGT está um pouco abaixo do pico, do lado da mistura rica ou seja empobrece-se a mistura até que o ponteiro do EGT indique um máximo e em seguida, enriquece-se novamente para se terem temperaturas de escape um pouco menores. A manete de misturas só deverá ser retirada da posição RICA nos seguintes casos:

- Regime de cruzeiro.
- Nos demais regimes, em altitudes muito elevadas, caso o motor apresente sintomas de estar excessivamente rico.

O seguinte procedimento deverá ser usado para empobrecer a mistura, com a utilização do EGT:

- Potência acima de 75% - Reduzir a mistura até o ponteiro do EGT atingir um pico; em seguida voltar a enriquecê-la até o ponteiro do EGT voltar uma grande divisão (100 ºF).
- Potência de 75% ou menor - operar com o ponteiro de EGT no pico ou se quiser, duas pequenas divisões antes do pico, do lado da mistura rica (50 ºF).

NOTA

Manter a manete da mistura na posição RICA para todas as operações menos em viagem quando a mesma será corrigida tendo em vista a pouca variação de nível de voo.

Havendo falha do EGT, o procedimento abaixo pode ser usado:

- Partindo da posição RICA, empobrecer a mistura puxando sua manete para trás até o motor começar a funcionar asperamente.
- Neste ponto, enriquecer a mistura empurrando sua manete para frente, até que o motor volte a funcionar suavemente.

NOTA

Se desejar alterar o regime do motor, enriquecer a mistura, ajustar o novo regime e repetir o procedimento acima descrito.

6.4.USO DA MANETE DOS GASES:

Devem ser evitados os acionamentos bruscos das manetes, não só porque tal procedimento não trás nenhuma vantagem, como ainda, poderá danificar o motor, pois quando o motor está frio freqüentemente surgem falhas intermitentes. Quando o motor está quente, a tendência é afogar-se.

6.5.MUDANÇA DE POTÊNCIA

Uma das limitações básicas na operação do motor é imposta pela quantidade de pressão desenvolvida nos Cilindros durante a combustão. Se esta pressão tornar-se excessiva, poderá ocorrer detonação com eventual falha do motor. Tendo em vista que a ação não coordenada no uso das manetes dos gases e do passo pode resultar em ultrapassagem nesses limites,

recomenda-se efetuar sempre a seqüência seguinte:

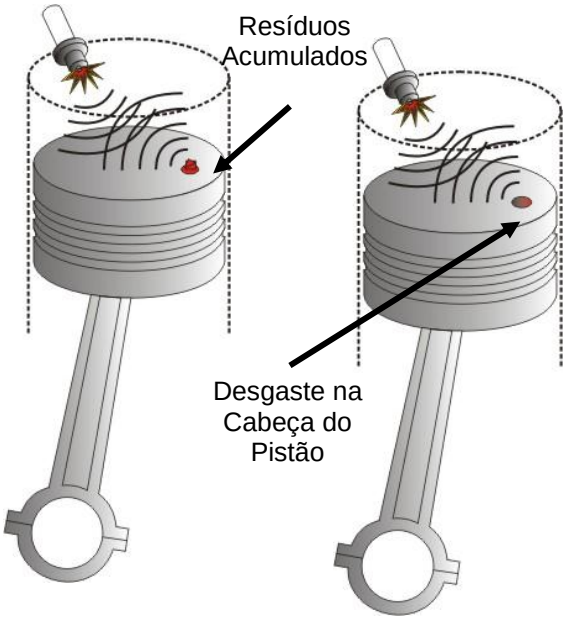
- **Para aumentar a potência:**

1. **Manete da mistura** .....Posição rica.
2. **Manete do passo**..... ajustar para obter as rotações desejadas.
3. **Manete dos gases**..... ajustar para obter a pressão de admissão desejada.

- **Para reduzir a potência:**

1. **Manete dos gases**..... ajustar para obter a pressão de admissão desejada.
2. **Manete do passo**..... ajustar para obter as rotações desejadas.
3. **Manete dos gases**.....reajustar, caso necessário.
4. **Manete da mistura** ..... colocar na posição correta para o regime desejado.

6.6.PRÉ-IGNIÇÃO



Ocorre quando a mistura ar-combustível inicia a queima antes da centelha da vela, provocando a propagação de uma frente de chama que, ao ser disparada a centelha e propagada a frente de chama normal, estas se chocam prejudicando o aproveitamento da explosão para produzir a rotação do motor. Esta queima antecipada é iniciada devido à alta temperatura da cabeça do cilindro ou a existência de pontos quentes dentro da câmara de combustão formados pelo acúmulo de resíduos ou desgaste da superfície superior do pistão. Este choque reduz o rendimento do motor com a queda de potência e aumenta a temperatura da cabeça do cilindro. Tal fenômeno, se não observado a tempo, pode provocar um empeno no eixo de manivelas e desgaste nas paredes do cilindro devido ao grande esforço parasita provocado por essa queima irregular.

ADVERTENCIA

Ao ser percebido a PRÉ-IGNICÃO, a manete dos gases deve ser reduzida imediatamente.

6.7.DETONAÇÃO

É resultado de um tipo anormal de combustão. Este ocorre mais rapidamente que o necessário, provocando explosão instantânea da mistura na câmara de combustão, o que causa uma "batida" brusca contra as paredes do cilindro e pistão, o motor "bate-pino" e a potência cai. Embora não seja audível, a detonação pode ser notada por exaustão intermitente de fumaça preta, por exaustão de partículas incandescentes de carvão ou saída do escapamento de pequena chama alaranjada. Ainda mais, a temperatura da cabeça do cilindro subirá rapidamente.

A utilização de um combustível de maior octanagem do que a de projeto do motor e a diminuição do volume do cilindro (Rebaixamento de Cabeçote), são uma das causas da detonação.

NOTA

Ao ser percebida a detonação, manete dos gases deverá ser reduzida imediatamente.

São possíveis causas de detonação:

- Baixa octanagem do combustível.
- Temperatura da cabeça do cilindro elevada, causada por uma subida prolongada em baixa velocidade ou por mistura POBRE.

6.8.SISTEMA DE GASOLINA

A operação do sistema de gasolina é essencialmente convencional, devendo ser lembrado o seguinte:

- Deve-se sempre voar usando o combustível do tanque mais cheio e procurando, por troca de tanques, manter certo equilíbrio de quantidade

nos tanques principais.

- Os tanques auxiliares devem ser usados, preferencialmente, antes dos principais, sendo que as decolagens e pousos devem ser feitos com os tanques principais.

ATENÇÃO

A bomba de reforço será ligada nas condições: partida, decolagem, pouso, voo rasante e quando houver falha da bomba mecânica.

NOTA

Quando utilizado na categoria acrobática, os tanques auxiliares devem estar vazios.

6.9.HÉLICE

O passo da hélice é comandado pela manete do passo através do governador. O governador aplica ao cubo da hélice maior ou menor pressão hidráulica, para diminuir ou aumentar o passo, respectivamente. Assim o aumento da pressão de óleo no cubo, ocasionando uma diminuição do passo, aumenta a rotação do motor pois diminui a carga da hélice. Inversamente, um alívio de pressão no cubo da hélice faz com que o passo aumente, sujeito às forças geradas pela rotação dos contrapesos das pás. Por isso variando-se a manete do passo, consegue-se uma variação da rotação do motor. Por outro lado, sem que se acione a manete do passo, uma tendência de aumento ou diminuição da rotação do motor, ocasionada por uma diminuição ou aumento da carga da hélice, respectivamente (exemplo: numa picada o aumento da velocidade diminui a carga da hélice), fará com que o governador modifique o passo da hélice no sentido de aumentá-lo ou diminui-lo, mantendo desse modo constante a rotação do motor.

6.10.FREIOS

Logo após o pouso ou quando ainda houver muita sustentação nas asas, os freios não devem ser aplicados. Contudo, caso seja necessário, aplicá-lo com suavidade para evitar que os pneus deslizem sobre a pista. À medida que a sustentação vai diminuindo os freios poderão ser usados com maior intensidade. Sempre que o comprimento da pista permitir, deve-se evitar o uso dos freios, deixando o avião rolar livremente. Durante a rolagem, para que se mantenha a reta ou se efetue curva, é necessária a utilização dos freios, em virtude da bequilha não ser acoplada aos pedais.

ADVERTÊNCIA

Evitar aplicar os freios com violência, pois um pneu deslizando sobre a pista, gasta-se muito mais e freia muito menos.

VELOCIDADES DE ESTOL (KT)

BASEADAS EM ENSAIOS EM VOO

PESO Kg	CRUZEIRO								DECOLAGEM								ATERRAGEM							
	FLAPE EM CIMA TREM EM CIMA								FLAPE EM CIMA TREM EMBAIXO								FLAPE EMBAIXO TREM EMBAIXO							
	COM MOTOR				SEM MOTOR				COM MOTOR				SEM MOTOR				COM MOTOR				SEM MOTOR			
	0º	30º	45º	60º	0º	30º	45º	60º	0º	30º	45º	60º	0º	30º	45º	60º	0º	30º	45º	60º	0º	30º	45º	60º
17000	57	61	68	61	66	71	78	93	57	61	68	81	69	74	82	98	52	56	62	74	68	64	71	65
16000	55	59	65	78	64	69	76	91	55	59	65	78	67	72	80	95	51	55	81	72	59	63	70	83
15000	53	57	63	75	62	67	74	88	52	56	62	74	63	68	75	89	49	53	59	68	66	58	65	78
14000	51	55	61	72	60	64	71	85	52	56	62	74	62	67	74	88	48	52	57	68	65	90	95	78
13000	50	54	59	71	57	61	68	81	50	54	59	71	60	64	71	85	46	49	55	65	53	57	63	75

CAPÍTULO 6
PROCEDIMENTO COM QUALQUER TEMPO

1. PROCEDIMENTOS PARA VOO POR INSTRUMENTOS

Este avião está equipado com os instrumentos essenciais para o voo por instrumentos. O piloto deve ter em mente que, em caso de falha de sistema elétrico, não haverá possibilidade de uma descida segura em condições reais.

1.1.DECOLAGEM

Os regimes de decolagem e as velocidades de subida são os previstos no Manual de Voo por Instrumentos. Como o uso dos flapes reduz a razão de subida, efetuar as decolagens por instrumentos com os flapes recolhidos.

Ao entrar na pista, colocar o avião no centro desta, segurar o avião nos freios. Ajustar o giro direcional para o rumo da pista.

Avançar a manete dos gases suavemente até a pleno. Aliviar os freios e observar a posição da barra do horizonte artificial em relação ao avião miniatura.

Manter o controle direcional, baseando-se na indicação do giro direcional. Quando o controle do profundor se tornar efetivo, levantar a roda do nariz e deixar que o avião abandone o solo sozinho.

Manter essa atitude até que o avião abandone o solo, quando então, as asas deverão ser mantidas niveladas de acordo com a indicação do horizonte artificial. Manter a direção baseando-se na indicação do giro direcional. Conservar velocidade de 90 kt.

Assim que forem obtidas indicações de subida através do altímetro e do indicador de razão de subida, recolher o trem de pouso.

Efetuar redução na manete do passo para obter o correspondente regime de subida.

1.2.SUBIDA

Compensar o avião para manter 100 kt.

Abandonar o tráfego efetuando a subida de acordo com os procedimentos de subida previstos para o aeródromo de partida.

ATENÇÃO

Não efetuar curvas com inclinação superior a 30º durante a subida.

1.3.CRUZEIRO

Utilizar a potência necessária para que a velocidade indicada seja a de cruzeiro. Velocidades maiores acarretarão maior trabalho do piloto em manter a atitude de voo além de provocarem maiores esforços na estrutura do avião.

Curvas com inclinação de até 45º podem ser executadas com segurança. Contudo, recomenda-se não ultrapassar 30º de inclinação nas curvas para maior conforto do piloto. Manter trem de pouso e flapes recolhidos.

1.4.ESPERA

Quando for necessário manter uma espera por um longo período de tempo, o combustível poderá ser economizado usando-se 2450 RPM e uma pressão de admissão suficiente para se conseguir uma velocidade indicada de 100 kt.

1.5.APROXIMAÇÃO

As aproximações por instrumentos devem ser realizadas de acordo com a Carta de Aproximação por Instrumentos em vigor. As verificações "Antes do Pouso" devem ser efetuadas antes do início do procedimento de descida, porque neste momento, o piloto deverá estar com toda a sua atenção voltada para os instrumentos de voo.

NOTA

É conveniente baixar o trem antes do início do afastamento.

ADVERTÊNCIA

Não baixar o trem de pouso acima de 104kt.

1.6.DESCIDA

Ao receber a devida autorização, iniciar o procedimento de descida, seguindo as instruções do órgão controlador. A arremetida deverá ser

efetuada ao ser atingido o ponto critico (de acordo com o procedimento estabelecido na CAI), caso não seja obtido contato visual. Durante a execução do procedimento de descida, manter 100 kt e flapes recolhidos.

2. VOO SOB CHUVA E GELO

A chuva, desde que não existam condições para a formação de gelo, não apresenta outros problemas particulares ao voo, exceto, a redução de visibilidade. Se o pouso for realizado em locais onde existam poças d'água ou solo fofo, procurar realizá-lo em atitude bem cabrada. Quando houver formação de gelo ou geada sobre o avião, lembrar-se de que a velocidade de decolagem, nestas condições, será maior que a de decolagem normal e que a corrida no solo, durante a decolagem, será também proporcionalmente maior.

Quando forem encontradas condições favoráveis à formação de gelo, ligar o aquecimento do tubo de pitot.

O motor deste avião está equipado com injeção direta de gasolina e a vaporização se dá dentro dos cilindros. Ao contrário do que ocorre com motores equipados com carburador, este tipo de motor não é afetado pelo gelo.

O gelo da hélice poderá ser removido aumentando-se e diminuindo-se as rotações do motor.

Se houver formação de gelo nas asas, mudar de altitude e procurar abandonar a área perigosa.

ATENÇÃO

Dependendo do peso da neve e do gelo acumulados, o desempenho da aeronave poderá ser seriamente afetado. Em vista dos efeitos imprevisíveis e perigosos que certamente acarretarão, o gelo e a neve deverão ser removidos antes do voo.

O acúmulo de gelo sobre o avião acarreta a possibilidade de atingir o estol a velocidades maiores do que a velocidade normal de estol, devido a mudanças do perfil aerodinâmico e ao aumento de peso da aeronave. As velocidades de aproximação de pouso deverão ser proporcionalmente aumentadas.

3. VOO SOB TURBULÊNCIA FORTE

Turbulência forte provoca esforços excessivos, tanto sobre a tripulação, como sobre o avião. Assim, ela deverá ser evitada. Todavia, caso seja inevitável voar em zona de turbulência forte, recomenda-se o seguinte procedimento:

3.1.ANTES DA DECOLAGEM

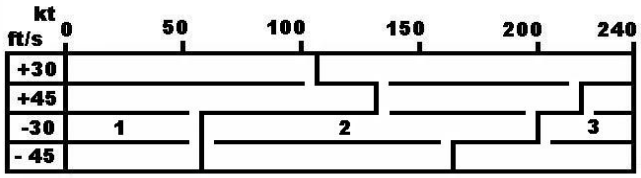
Estudar a situação geral da região a ser percorrida, fazendo um plano de voo, que evite, sempre que possível, passagens por locais de turbulência.

Verificar a Carta de Velocidade de Penetração a Turbulências para saber em que velocidade fazer a penetração.

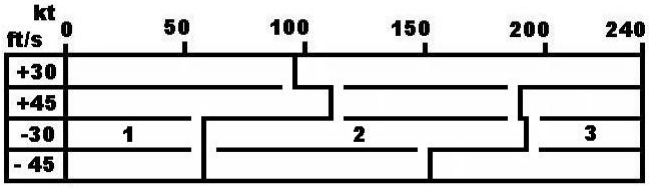
Verificar o perfeito funcionamento de todos os instrumentos de voo; equipamentos de navegação e comunicação, aquecimento do tubo de pitot e luzes do painel de instrumentos, antes de iniciar o voo.

3.2.VELOCIDADE DE PENETRAÇÃO EM TURBULÊNCIA

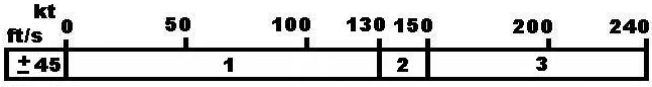
- **Peso máximo de operação – 1500 Kgf (cruzeiro)**



- **Peso mínimo de operação – 1253 Kgf (cruzeiro)**



- **Qualquer peso de operação (cruzeiro)**



Legenda:

1. Perigo de Estol
2. Região de Segurança
3. Perigo de Falha Estrutural

3.3.APROXIMAÇÃO DE ZONA DE TURBULÊNCIA FORTE

Deve-se preparar o avião para penetração na "Zona de Turbulência". Se esta não puder ser notada, sua proximidade poderá ser detectada no aumento de estática no rádio. A preparação é feita da seguinte maneira:

1. Manter a direção do voo para penetração
2. **Manete do passo** ....ajustar para 2450 RPM
3. **Manete da mistura**....ajustar para operação suave do motor
4. **Manete dos gases .....** ajustar para obter a velocidade de penetração
5. **Tubo de pitot .....**ligar o aquecimento
6. **Cintos e suspensórios** .....apertar
7. **Equipamentos de radio .....**desligar até passar a região turbulenta.
8. **Iluminação .....** luzes em intensidade máxima para diminuir ofuscamento de raios. Não olhar para fora da cabine.

ATENÇÃO

Não baixar trens ou flapes dentro da tempestade, pois eles diminuem a eficiência aerodinâmica do avião.

3.4.DENTRO DA ZONA DE TURBULÊNCIA FORTE

1. **Atitude de voo** ..... mantê-la durante o voo. Não fazer curvas a não ser que sejam absolutamente necessárias.
2. **Comandos do motor**..... mantê-los durante o voo. O velocímetro poderá dar marcações diferentes e variáveis. Não procurar corrigir, pois as variações de pressão barométrica dentro de tempestades resultam em indicações não confiáveis do instrumento. O mesmo ocorre com o altímetro e o indicador de subida.

NOTA

Normalmente, a área menos turbulenta de uma tempestade está entre 6000 e 8000 ft acima do solo. Alturas entre 10.000 e 20.000 passam em geral a ser mais turbulentas.

4. VOO NOTURNO

O voo noturno apresenta os mesmos problemas do voo por instrumentos. Antes da inspeção externa, acender as luzes de navegação e verificar o seu funcionamento. Durante a rolagem, usar o farol de táxi, mantendo acesas as luzes de navegação. Durante as decolagens e pousos, manter as luzes internas em baixa intensidade. Dirigir a luz sobre os instrumentos evitando possibilidade de reflexo nos vidros. Usar igualmente os dois faróis para pousar até nos treinamentos, praticar pousos com e sem farol, notificando o órgão controlador de voo sobre o fato.

5. OPERACÃO EM TEMPO FRIO

Não há recomendações especiais para operação em tempo frio, além daquelas já feitas para operação em tempo normal, exceto quanto à partida do motor. Durante tempo extremamente frio, será necessário pré-aquecer o motor ou o óleo antes da partida. Se o motor não funcionar após a primeira tentativa, experimentar outra vez sem ligar a bomba de reforço. Se, mesmo assim houver perda da partida, é possível que o motor esteja afogado. Desafogar o motor como o previsto e proceder, então, como numa partida normal.

6. OPERAÇÃO EM TEMPO QUENTE

Não há necessidade de instrução especial para operação em tempo quente.